

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
/ С.А. Махновский
08.02.2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.05 Техническая механика
Профессиональный цикл
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

Квалификация: Техник

Форма обучения заочная
на базе среднего общего образования

Магнитогорск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая механика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» декабря 2017 г. №1196.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

Разработчики:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  / Лилия Миргалеевна Сарсенбаева

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Монтаж и эксплуатация
электрооборудования»
Председатель  /Л.А. Закирова
Протокол № 6 от «25» января 2023

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «8» февраля 2023 г.

Рецензент:

зам.директора по научно-методической работе
ГАПОУ ЧО «Политехнический колледж, к.п.н.



/ Л.Н.Сизоненко/

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	91
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	99
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	101
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	102
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	104

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая механика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина ОПЦ.05 «Техническая механика» относится к общепрофессиональному учебному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин ЕН.01 Математика

Дисциплина ОПЦ.05 «Техническая механика» является предшествующей для изучения следующих профессиональных модулей ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования, ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования

ПК 5.1 Выполнять простые и средней сложности работы по ремонту и обслуживанию цехового оборудования..

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

<i>Код ПК/ ОК</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и	У1. определять напряжения в конструктивных элементах У2. проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером	З1. основы технической механики З2. виды механизмов, их кинематические и динамические

электромеханического оборудования	соединений деталей и сборочных единиц; У3. производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц; У4. читать кинематические схемы;	характеристики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации 34. основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения;
ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	У1. определять напряжения в конструктивных элементах У2. проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; У3. производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц; У4. читать кинематические схемы;	31. основы технической механики 32. виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации 34. основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения;
ПК 5.1. Выполнять простые и средней сложности работы по ремонту и обслуживанию цехового оборудования.	У2. проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;	31. основы технической механики;
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;	Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
ОК 02. Использовать	Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;	Зо 02.01 номенклатура информационных

современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;	источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;	Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология;
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;	Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта;
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;	Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений;
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на	Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые),	Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности;

государственном и иностранном языках;	понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);	Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;
---------------------------------------	--	---

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	<i>144</i>
в т.ч. в форме практической подготовки	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>18</i>
в том числе:	
лекции, уроки	<i>8</i>
практические занятия	<i>6</i>
лабораторные занятия	<i>4</i>
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа	<i>126</i>
Промежуточная аттестация	
Форма промежуточной аттестации - <i>дифференцированный зачет</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническая механика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3		4
Раздел 1. Теоретическая механика		46/0		
Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики	Содержание учебного материала	6/0		
	1. Содержание дисциплины и ее задачи. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Определение направления реакций связей основных типов		ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.1	31, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01, 3о 03.02, 3о 04.03, 3о 05.02, 3о 09.05, 3о 09.06
	Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельная работа обучающихся №1: Понятиям и аксиомам статики 1. Подготовка к опросу по основным 2. Поиск информации с использованием интернет ресурсов. 3. Изучение дополнительной литературы.	6/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.1	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, 31, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01, 3о 03.02, 3о 04.03, 3о 05.02, 3о 09.05, 3о 09.06
Тема 1.2	Содержание учебного материала	7/0	ОК01, ОК02,	

Плоская система сходящихся сил	Система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое и аналитические условия равновесия системы. Методика решения задач на равновесие плоской системы	1/0	ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.1	31, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01, 3о 03.02, 3о 04.03, 3о 05.02, 3о 09.05, 3о 09.06
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы. 2. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 3. Изучение дополнительной литературы. 4. Расчетное задание: Решение задач на определение равнодействующей системы сходящихся сил	6/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.1	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, 31, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01, 3о 03.02, 3о 04.03, 3о 05.02, 3о 09.05, 3о 09.06
Тема 1.3. Пара сил	Содержание учебного материала	6/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.1	31, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01, 3о 03.02, 3о 04.03, 3о 05.02, 3о 09.05, 3о 09.06
	Понятие пары сил. Вращающие действия пары на тело. Свойства пар. Момент силы относительно точки и оси, его свойства.			
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы. 2. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 3. Изучение дополнительной литературы. 4. Ответить на вопросы 5. Подготовиться к техническому диктанту	6/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.1	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, 31, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01,

				Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06
Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание учебного материала	11/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.1	31, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06
	– Приведение системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы. Равновесия системы – Типы нагрузок и виды опорных балок. Определение опорных реакций	1/0		
	В том числе практических занятий	2/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.1	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04,
	Определение опорных реакций			
	Самостоятельная работа обучающихся	8/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.1	У4, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04.
	1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы. 2. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 3. Изучение дополнительной литературы. 4. Ответить на вопросы			
Тема 1. 5 Основы кинематики	Содержание учебного материала	8/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.1	31, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06
	Основные положения кинематики: траектория, путь, время, скорость и ускорение. Виды движения точки в зависимости от ускорения. Кинематика твердого тела. Законы движения			
	Самостоятельная работа обучающихся	8/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.1	У4, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01,
	1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Расчетное задание: Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. 3. Творческое задание: Составление конспекта «Понятие о			

	плоскопараллельном движении. Метод мгновенных центров скоростей. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное».			Уо 09.01, Уо 09.04, 31, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01, 3о 03.02, 3о 04.03, 3о 05.02, 3о 09.05, 3о 09.06
Тема 1.6 Основы динамики	Содержание учебного материала	8/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.1	31, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01, 3о 03.02, 3о 04.03, 3о 05.02, 3о 09.05, 3о 09.06
	Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики.			
	Самостоятельная работа обучающихся	8/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.1	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, 31, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01, 3о 03.02, 3о 04.03, 3о 05.02, 3о 09.05, 3о 09.06
	1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к защите. 4. Расчетное задание: Работа и мощность. Метод кинетостатики. 5. Составление конспекта «Роль трения в технике».			
Раздел 2. Сопротивление материалов		52/2		
Тема 2.1. Основные положения сопротивления материалов	Содержание учебного материала	9/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.2	31, 33, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01, 3о 03.02, 3о 04.03, 3о 05.02, 3о 09.05, 3о 09.06
	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное.	1/0		
	Самостоятельная работа обучающихся	8	ОК01, ОК02,	У1,

	1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. .		OK03, OK04, OK05, OK09 ПК1.2	Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06
Тема 2.2. Растяжение и сжатие	Содержание учебного материала	15/0	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09 ПК1.2	31, 33, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06
	Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Закон Гука. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Испытания материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность	1/0		
	В том числе лабораторных занятий	2/0	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09 ПК1.2	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04,
	Лабораторная работа 1 Испытание образцов материалов на растяжение			
	Лабораторная работа 2 Испытание образцов материалов на сжатие	2/0		

				Зо 09.05, Зо 09.06
	Самостоятельная работа обучающихся	10/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.2	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06
Тема 2.3. Изгиб	Содержание учебного материала	14/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.2	31, 33, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06
	Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов.	2/0		
	В том числе практических занятий	2/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.2	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06
	Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Расчёт на прочность при изгибе.			

	Самостоятельная работа обучающихся	10/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.2	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06
	1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 4. Расчетное задание: Расчет балки на прочность при совместном действии изгиба.			
Тема 2.4. Практические расчеты на срез и смятие	Содержание учебного материала	8/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.2	31, 33, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06
	Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.			
	Самостоятельная работа обучающихся	8	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.2	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06
	1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 4. Расчетное задание: расчет на прочность болтовых соединений, испытывающих деформацию среза и смятия			
Тема 2.5. Кручение	Содержание учебного материала	6/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04,	31, 33, Зо 01.02, Зо 01.03,
	Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль			

	сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колёс на валу.		ОК05, ОК09 ПК1.2	Зо 01.06, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06
	Самостоятельная работа обучающихся	6	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.2	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06
	1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 4. Расчетное задание: проектный расчет стержня на прочность при деформации кручения 5. Тестирование по разделу 2			
Раздел 3. Детали машин		46/0		
Тема 3.1. Основные положения деталей машин	Содержание учебного материала	11/0		
	Цель и задачи раздела. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Основные понятия о надежности машин и их деталей Общие сведения о передачах	1/0	ОК01, ОК04, ОК09, ПК1.1	У2, У3, У4, З1, З2, З4, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06
	Самостоятельная работа обучающихся	10/0		
	1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 4.Подготовиться к опросу – классификация передач			

Тема 3.2 Фрикционные и ременные передачи	Содержание учебного материала	11/0	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.2	31, 32, 34, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06.
	Принцип работы фрикционных передач. Общие сведения, принцип работы, Устройство, область применения, детали ременных передач. Сравнительная характеристика передач плоским, клиновым и зубчатым ремнем. Общие сведения о вариаторах.	1/0		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовить презентацию – фрикционные и ременные передачи 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 3. Изучение дополнительной литературы. 4. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 5. Составит конспект на тему: «Ременные передачи. Устройство, назначение, преимущества и недостатки». 6. Составить таблицу условных обозначений на схемах.	10	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09 ПК1.2	31, 32, 34, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06. У2, У3, У4, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02 Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04.
Тема 3.3 Зубчатые и цепные передачи	Содержание учебного материала	11/0	ОК01, ОК04, ОК09, ПК1.1	31, 32, 34, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02,
	Валы и оси: применение, классификация, элементы конструкции, материалы. Муфты: назначение, классификация, устройство и принцип действия. Подшипники: общие сведения. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые. Неразъемные соединения: сварные, заклепочные, клеевые. Назначение, устройство, классификация редукторов. Основные параметры редукторов			
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и	10	ОК01, ОК04, ОК09, ПК1.1	31, 32, 34, Зо 01.02, Зо 01.03,

	специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Выполнить конспект на тему: «Виды разрушения зубьев» 4. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к защите. 5. Подготовка презентаций по темам: «Цепные и червячные передачи»			Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06. У2, У3, У4, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02 Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04.
Тема 3.4 Валы и оси. Тема 3.5 Муфты. Подшипники Тема 3.6 Соединения деталей машин. Редукторы	Содержание учебного материала	13/0	ОК01, ОК04, ОК09, ПК1.1	У4, 31, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06
	Валы и оси: применение, классификация, элементы конструкции, материалы. Муфты: назначение, классификация, устройство и принцип действия. Подшипники: общие сведения. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые. Неразъемные соединения: сварные, заклепочные, клеевые. Назначение, устройство, классификация редукторов. Основные параметры редукторов			
	В том числе практических занятий			
	Определение кинематических и силовых характеристик передач.	2/0		
	Самостоятельная работа обучающихся		ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09, ПК1.1, ПК1.2, ПК5.1.	У2, У3, У4, 31, 32, 34, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03,
	1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Выполнить конспект на тему: «Виды разрушения зубьев» 4. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление	10/0		

	практических работ, подготовка к защите. 5. Подготовка презентаций по темам: «Цепные и червячные передачи» 6. Подготовиться к зачету по разделу 3 «Детали машин»			Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06
Промежуточная аттестация				
Всего:		144/0		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет «Техническая механика»	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.
лаборатория «Техническая механика»	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Лабораторные оборудование, переносной мультимедийный комплекс: ноутбук, экран, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Машина учебная испытательная МИ-40У с компьютером; Прибор ДП – 6А для испытания пружин; Стенд лабораторный по сопротивлению материалов СМ 2; Штангенциркули; Штангенциркуль ШЦЦ-1-125мм, (цифровой); Штангенциркуль электронный с глубиномером ШЦЦ-1 0-125 1кл.точности Калиброн 70464-1шт; Лабораторный стенд "Рабочие процессы приводных муфт" ЛС-РППМ; Лабораторное оборудование для изучения процессов механических передач Макет «Привод к рабочей клетки прокатного стана», макет «Привод к ленточному конвейеру», виды плоских механизмов (редукторы конические редукторы червячные, редукторы цилиндрические), модели (муфты, подшипники, валы червяки, зубчатые колеса, детали машин), комплект бланков технологической документации, комплекты видов резьбы
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования/спортивного оборудования	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Ахметзянов, М. Х. Техническая механика (сопротивление материалов): учебник для среднего профессионального образования / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 297 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09308-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512201>

2. Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012916-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product>

Дополнительные источники:

1. Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015256-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190673>
2. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1896828>
3. Логвинов, В. Б. Сопротивление материалов. Лабораторные работы : учебное пособие / В. Б. Логвинов, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко. - 4-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 212 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01528-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1023251>

Периодические издания:

1. Наука и жизнь. — ISSN 0028-1263

Программное обеспечение:

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)
MS Office 2007
7 Zip

Интернет-ресурсы:

1. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс] - <https://i-exam.ru/>, свободный. — Загл. с экрана. Яз. рус.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.14 свободный. — Загл. с экрана. Яз. рус.
2. «База проектов»- каталоги САД – деталей, узлов, заготовок, чертежей и деталей для инженеров-строителей и смежных с ней специальностей, проектировщиков, студентов строительных специальностей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.basaproektov.narod.ru/>, свободный. — Загл. с экрана. Яз. рус.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от

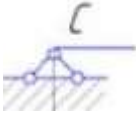
цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 1. Теоретическая механика / Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики	Вид задания: Поиск информации Текст задания: 1. Подготовка к опросу по основным 2. Понятиям и аксиомам статики: • изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное; • установить логическую связь между элементами темы; • представить характеристику элементов в краткой форме; • выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы; • оформить работу и предоставить к установленному сроку. 3. Поиск информации с использованием интернет ресурсов. 4. Изучение дополнительной литературы. Цель: У1. определять напряжения в конструкционных элементах Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять

		документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 31. основы технической механики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Подготовка к опросу по основным • изучить материалы темы, выбрать главное и второстепенное • установить логическую связь между элементами темы; • представить характеристику элементов в краткой форме; • выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы; • оформить работу и предоставить в установленный срок. 2. Поиск информации с использованием интернет ресурсов, см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.magtu.ru/ План конспекта: 1) Основные понятия и задачи статики 2) Аксиомы статики 3) Связи, реакции связей 4) Плоская система сходящихся сил
--	--	--

		Ответить на вопросы: 1) Что является одной из главных задач статики? 2) Верно ли утверждение, что в природе существует абсолютно твердое тело? 3) Продолжите предложение. Если заменить шарнирно-неподвижную опору С реакциями связи, получите....  4) Каким способом можно точно определить величину равнодействующей системы сил? 5) Переведите из одной системы координат в другую 10Н в килограмм-силы? Критерии оценки: • содержательность конспекта, соответствие плану; • отражение основных положений, результатов работы автора, выводов; • ясность, лаконичность изложения мыслей обучающийся; • наличие схем, графическое выделение особо значимой информации; • соответствие оформления требованиям; • грамотность изложения; • конспект сдан в срок.
2	Раздел 1. Теоретическая механика / Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил	Вид задания: практическая работа. Текст задания: Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Цель: У1. определять напряжения в конструктивных элементах Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных

		высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 31. основы технической механики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы; 2. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов, см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.magtu.ru/ Рекомендуемая литература: основная – Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015256-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1190673. стр.20-30 – Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - Москва : ИНФРА-М, 2020. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012916-7. - Текст :
--	--	--

электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1074607> стр 13

3. Изучение дополнительной литературы;

План конспекта:

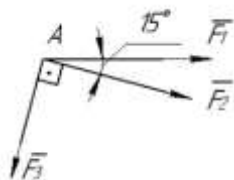
Ответить на вопросы:

- Чему равна проекция силы F на ось X ?
- Достаточным ли является условие, чтобы силовой многоугольник был замкнут, для геометрического условия равновесия системы сходящихся сил?
- Находится ли система сил в равновесии, если равнодействующая этих сил не равна нулю?
- Что такое сила?
- Если сила перпендикулярна оси, будет ли ее проекция равна нулю

4. Расчетное задание: Решение задач на определение равнодействующей системы сходящихся сил

Пример:

Задана система сходящихся сил, $F_1=4\text{Н}$, $F_2=6\text{Н}$ и $F_3=3\text{Н}$, определить равнодействующую R



- **Графический способ** решение (по правилу силового многоугольника)

1. Выберите масштаб сил, например, в 1 см 2н (1:2).
2. Из произвольной точки A отложите в масштабе вектор;
3. Из конца отложите вектор из конца вектора отложите вектор следующей силы.
4. Построение выполните строго в масштабе, откладывая линии действия сил под заданным углом
5. Соединив начало вектора и конец вектора, получите вектор равнодействующей R .

Измерьте величину вектора R и умножьте на масштаб.

$$R=5,2 \cdot 2=10,2\text{Н}$$

Ответ: $R=10,2\text{Н}$

Аналитический способ:

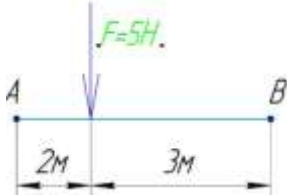
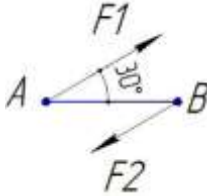
1. Проведите ось x через одну из заданных сил (например, через силу F_1), ось y – под углом 90° к оси x .
2. Проставьте углы между осями x и y и силами F_2 и F_3 .
3. Спроецируйте силы F_1 ; F_2 ; F_3 на оси x и y .
4. Определите сумму проекций сил на оси x и y : R_x и R_y .
5. Получив две проекции сил: R_x и R_y , определите их равнодействующую. Соединив конец вектора R_x и конца вектора R_y , получите общую равнодействующую $R_{\text{гл.}}$ – главный вектор

Критерии оценки:

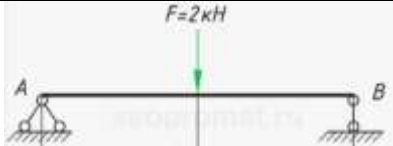
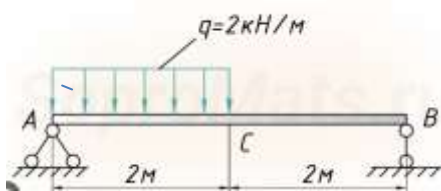
оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет ошибок;

		оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета при решении; оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов при решении но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полном объеме.
3	Раздел 1. Теоретическая механика / Тема 1.3. Пара сил	Вид задания: Поиск информации Текст задания: – Расчетное задание: Решение задач на определение равнодействующей системы сходящихся сил – Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы. – Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. – Изучение дополнительной литературы. – Подготовиться к техническому диктанту Цель: У1. определять напряжения в конструкционных элементах Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 31. основы технической механики;

		33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы; 2. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов, см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.magtu.ru/ 3. Изучение дополнительной литературы; 4. Ответить на вопросы – Моментом силы относительно точки называют – Что является плечом силы? – Чему равен момент силы, относительно точки А  – Должны ли силы, образующие пару сил, быть равными по модулю, параллельны и направлены в разные стороны – Чему равен момент силы F_1 относительно точки А, если дано
--	--	--

		 – Чему равен момент пары сил, если дано: $AB=4\text{м}$, $F_1=F_2=10\text{Н}$  5. Подготовиться к техническому диктанту Критерии оценки: оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет ошибок; оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета при решении; оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов при решении но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полном объеме.
4	Раздел 1. Теоретическая механика / Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил	Вид задания: поиск информации и практическая работа Цель: У1. определять напряжения в конструктивных элементах Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

	Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 31. основы технической механики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Текст задания: Рекомендации по выполнению задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы. 2. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов, см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.magtu.ru/ 3. Изучение дополнительной литературы. 4. Ответить на вопросы – Сколько уравнений равновесия включает в себя условия равновесия система произвольно расположенных сил? – Какая форма записи уравнения равновесия применима для предложенной схемы?
--	--

		 – На сколько осей раскладывается равнодействующая пространственная система сил? – Реши задачу. Замени распределенную нагрузку на сосредоточенную силу?  Критерии оценки: оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет ошибок; оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета при решении; оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов при решении но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полном объеме.
5	Раздел 1. Теоретическая механика / Тема 1. 5 Основы кинематики	Вид задания: Поиск информации Текст задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Расчетное задание: Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. 3. Творческое задание: Составление конспекта «Понятие о плоскопараллельном движении. Метод мгновенных центров скоростей. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное». Цель: У1. определять напряжения в конструкционных элементах Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;

	Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 31. основы технической механики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий,
--	--

учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам), см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы-
<https://newlms.magtu.ru/>

Вопросы:

- Что такое «закон движения точки» и какими способами он задается?
- Что характеризует нормальное и касательное ускорение и как их можно определить?
- Как определить числовое значение и направление скорости точки в данный момент?
- Что называется равнопеременным движением и какие виды его существуют?
- Что такое средняя скорость движения точки и как она определяется?

2. Расчетное задание: Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела.

Задание: построить графики пути, скорости и ускорения точки, движущейся прямолинейно согласно закону для первых пяти секунд движения. Данные из своего варианта взять из таблицы.

Вариант	Уравнение движения точки	Вариант	Уравнение движения точки
1.	$S = 16t - 5t^2$	16.	$S = 16t - 5t^2$
2.	$S = 23t - 4t^2$	17.	$S = 16t - 4t^2$
3.	$S = 17t - 3t^2$	18.	$S = 16t - 3t^2$
4.	$S = 21t - 2t^2$	19.	$S = 16t - 2t^2$
5.	$S = 19t - 5t^2$	20.	$S = 15t - 5t^2$
6.	$S = 19t - 4t^2$	21.	$S = 15t - 4t^2$
7.	$S = 19t - 3t^2$	22.	$S = 15t - 3t^2$
8.	$S = 19t - 2t^2$	23.	$S = 15t - 2t^2$
9.	$S = 18t - 5t^2$	24.	$S = 14t - 5t^2$
10.	$S = 18t - 4t^2$	25.	$S = 14t - 4t^2$
11.	$S = 18t - 3t^2$	26.	$S = 14t - 3t^2$
12.	$S = 18t - 2t^2$	27.	$S = 14t - 2t^2$
13.	$S = 17t - 5t^2$	28.	$S = 13t - 5t^2$
14.	$S = 17t - 4t^2$	29.	$S = 13t - 4t^2$
15.	$S = 17t - 3t^2$	30.	$S = 13t - 3t^2$

Пример выполнения задания.

Точка движется прямолинейно согласно уравнению $S = 17t - 2t^2$ м. Построить графики расстояний, скорости и ускорения для первых пяти секунд движения.

1) Определим закон изменения скорости движения точки.

$$v = \frac{dS}{dt}, \text{ м/с}$$

$$v = (17t - 2t^2)' = 17 - 4t, \text{ м/с}$$

2) Определим ускорение точки

$$a_t = \frac{dv}{dt}, \text{ м/с}^2$$

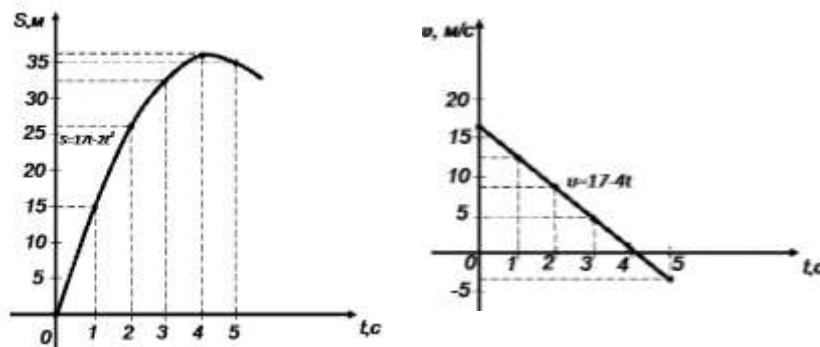
$$a_t = (17 - 4t)' = -4 \text{ м/с}^2$$

Поскольку ускорение постоянное, т.е. $a_t = \text{const}$, следовательно движение точки является равнопеременным (равнозамедленным).

3) Составим свободную таблицу значений S , v , a_t , для первых пяти секунд движения

$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5
$S = 17t - 2t^2, \text{ м}$	0	15	26	33	36	35
$v = 17 - 4t, \text{ м/с}$	17	13	9	5	1	-3
$a_t = -4 \text{ м/с}^2$	от времени не зависит					

4) Построим графики S , v , a_t , выбрав масштаб.



3. Творческое задание: Составление конспекта «Понятие о плоскопараллельном движении. Метод мгновенных центров скоростей. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное».

Творческая самостоятельная работа, которая предполагает непосредственное участие обучающийся в производстве новых для него знаний: выполнение индивидуальных заданий по дисциплине, подготовка презентаций к темам дисциплин.

Вид самостоятельной работы обучающийся по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint. Этот вид работы требует координации навыков обучающийся по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у обучающийся навыки работы на компьютере.

		Материалы-презентации готовятся обучающийом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций. Структура презентации 1 слайд – титульный лист, где необходимо отразить: Департамент образования; Название ССУЗ; тему работы; наименование дисциплины и специальность, по которой выполнена работа; Ф.И.О. руководителя и Ф.И.О. обучающийа; 2 слайд – содержание презентации; 3 слайд - Цель работы; 4 слайд – Задачи работы; 5 слайд – актуальность темы работы; 6 - 14слайды – материал 1-го теоретического раздела работы; 15 -23слайды – материалы 2-го практического раздела работы; 24 слайд – выводы, предложения Критерии оценки: • соответствие содержания теме; • правильная структурированность информации; • наличие логической связи изложенной информации.
6	Раздел 1. Теоретическая механика / Тема 1.6 Основы динамики	Вид задания: Поиск информации Текст задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 4. Тестирование по разделу 1 Цель: У1. определять напряжения в конструкционных элементах Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой

		документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 31. основы технической механики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.magtu.ru/ 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов, 4. Тестирование по разделу 1 1) Статика – это раздел теоретической механики, который изучает:
--	--	---

		a. механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие. b. условия равновесия тел под действием сил. c. движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются. d. движение тел под действием сил. 2. Сила – это: a. векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой. b. скалярная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой. c. векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой. d. скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой. 3. Единицей измерения силы является: a. 1 Дж b. 1 Па c. 1 Н d. 1 кг 4. ЛДС силы – это: a. прямая, перпендикулярно которой расположена сила b. прямая, на которой лежит сила c. луч, на котором лежит сила d. луч, указывающий направление движения силы 5. Абсолютно твёрдое тело – это: a. физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится b. условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится c. физическое тело, которое не подвержено деформации d. условно принятое тело, которое не подвержено деформации 6. Материальная точка - это: a. физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится b. условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится c. физическое тело, которое не подвержено деформации d. условно принятое тело, которое не подвержено деформации 7. Равнодействующая сила – это: a. такая сила, которое оказывает на тело такое же
--	--	---

действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.

- b. такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.
- c. такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.
- d. такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.

8. Уравновешивающая сила равна:

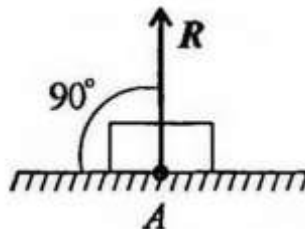
- a. по величине равнодействующей силе, но лежит на другой ЛДС.
- b. по величине равнодействующей силе, лежит на другой ЛДС, но направлена в противоположную сторону.
- c. **по величине равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС, но направлена в противоположную сторону.**
- d. по величине и направлению равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС.

9. По формуле $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha}$ определяют:

- a. величину уравновешивающей силы, от двух сил действующих на одно тело.
- b. величину равнодействующей силы, от двух сил действующих на два разных тела.
- c. величину уравновешивающей силы, от двух сил действующих из одной точки на одно тело.
- d. **величину равнодействующей силы, от двух сил действующих из одной точки на одно тело.**

10. Тела, ограничивающие перемещение других тел, называют:

- a. реакциями
- b. опорами
- c. **связями**
- d. поверхностями

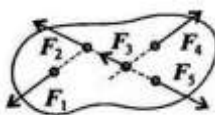


11. На рисунке представлен данный вид связи:

- a. в виде шероховатой поверхности
- b. в виде гибкой связи
- c. **в виде**

гладкой поверхности

- d. в виде жесткой связи



12. При условии, что $F_1 = -F_{|5|}$, $F_2 = -F_{|5|}$, $F_3 \neq -F_{|5|}$, эти силы системы можно убрать, не нарушая механического состояния тела:

- a. F_1 и F_3

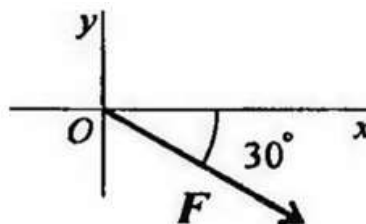
- b. F_2 и F_5
- c. F_1 и F_4
- d. F_3 и F_5

13. Плоской системой сходящихся сил называется:

- a. **система сил, действующих на одно тело, ЛДС которых имеют одну общую точку.**
- b. система сил, действующих на разные тела, ЛДС которых имеют одну общую точку.
- c. система сил, действующих на разные тела, ЛДС которых не имеют общих точек.
- d. система сил, действующих на одно тело, ЛДС которых не имеют общих точек.

14. Определение равнодействующей в плоской системе сходящихся сил графическим способом заключается в построении:

- a. **силового многоугольника**
- b. силового неравенства
- c. проекций всех сил на оси координат X и Y
- d. круговорота внутренних и внешних сил



15. Выражение для расчета проекции силы F на ось Oy для рисунка:

- a) $F_y = -F \cdot \cos 30^\circ$
- b) $F_y = F \cdot \cos 60^\circ$
- c) $F_y = -F \cdot \sin 30^\circ$
- d) $F_y = -F \cdot \sin 60^\circ$

16. Пара сил оказывает на тело:

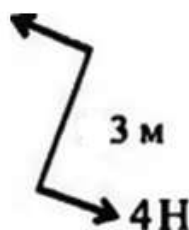
- a. отрицательное действие
- b. положительное действие
- c. **вращающее действие**
- d. изгибающее действие

17. Моментом силы относительно точки называется:

- a. произведение всех сил системы
- b. **произведение силы на плечо**
- c. отношение силы к расстоянию до точки
- d. отношение расстояния до точки к величине силы

18. Единицей измерения момента является:

- a. 1Н/м
- b. **$1\text{Н}\cdot\text{м}$**
- c. 1Па
- d. 1Н

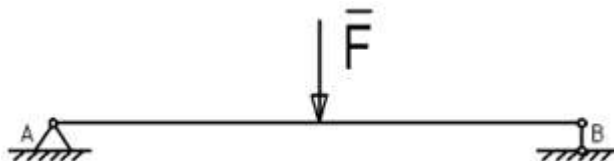


19. Определите для рисунка, чему будет равен момент пары сил:

- a. **12 Нм**

		b. 7 Нм c. – 12 Нм d. – 7 Нм 20. Единицей измерения сосредоточенной силы является: a. Н b. Нм c. Н/м d. Па 21. Единицей измерения распределённой силы является: a. Н b. Нм c. Н/м d. Па 22. Опора допускает поворот вокруг шарнира и перемещение вдоль опорной поверхности. Реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности: a. шарнирная опора b. шарнирно-подвижная опора c. шарнирно-неподвижная опора d. защемление 23. Опора допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат: a. шарнирная опора b. шарнирно-подвижная опора c. шарнирно-неподвижная опора d. защемление 24. Опора не допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат: a. шарнирная опора b. шарнирно-подвижная опора c. шарнирно-неподвижная опора d. защемление 25. Пространственная система сил — это: a. система сил, линии действия которых лежат в одной плоскости. b. система сил, линии действия которых не лежат в одной плоскости. c. система сил, линии действия которых перпендикулярны плоскости. d. система сил, линии действия которых параллельны плоскости. 26. Реакции опор R_a и R_b в данной балке: a. численно равны и равны по модулю
--	--	---

- b. численно равны, но не равны по модулю
- c. $R_A R_B d$ 2 раза
- d. R_A в d 2 раза



27. Кинематика – это раздел теоретической механики, который изучает:

- a. механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие.
- b. условия равновесия тел под действием сил.
- c. **движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.**
- d. движение тел под действием сил.

28. Динамика – это раздел теоретической механики, который изучает:

- a. механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие.
- b. условия равновесия тел под действием сил.
- c. движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.
- d. **движение тел под действием сил.**

29. Статика – это раздел теоретической механики, который изучает:

- a. **общие законы равновесия материальных точек и твердых тел и их взаимодействие.**
- b. условия равновесия тел под действием внутренних сил.
- c. равновесие тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.
- d. движение тел под действием сил.

30. Сила – это:

- a. **векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.**
- b. векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие сил между собой.
- c. векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие сил между собой.
- d. скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие сил между

собой.

31. Система сил – это:

- a. **Совокупность всех векторных величин, действующих на одно тело.**
- b. Совокупность всех скалярных величин, действующих на соседние тела.
- c. Совокупность всех векторных величин, действующих на соседние тела.
- d. Совокупность всех скалярных величин, действующих на одно тело.

32. F_{Σ} – это обозначение:

- a. внешней силы, действующей на тело.
- b. проекции силы на ось координат.
- c. уравнивающей силы.
- d. **равнодействующей силы.**

33. Величину равнодействующей силы, от двух сил действующих из одной точки на одно тело определяют по формуле:

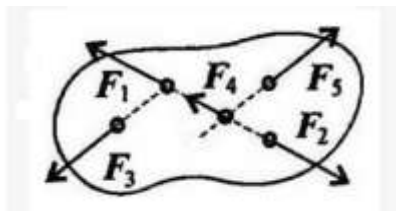
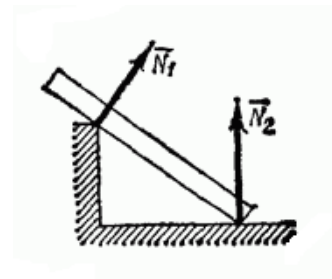
- a. $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha}$
- b. $\sqrt{F_2^2 + F_1^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha}$ *****
- c. $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha}$
- d. $\sqrt{F_2^2 + F_1^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha}$

34. Связь – это:

- a. тело, движению которого ничего не препятствует.
- b. опора, которая препятствует движению других тел.
- c. **тело, которое препятствует движению других тел.**
- d. поверхность, которая препятствует движению других тел.

35. На рисунке представлен данный вид связи:

- a. в виде наклонной поверхности
- b. в виде точечной опоры относительно бруса
- c. в виде точечной опоры на гладкой поверхности
- d. **в виде ребра двухгранного угла**

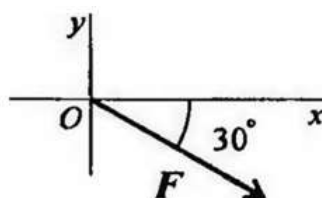


36. При условии, что $F_1 = -F_2$, $F_3 = -F_4$, $F_4 \neq -F_1$, эти силы системы можно убрать, не нарушая механического состояния тела:

- a. F_1 и F_3
- b. F_2 и F_4
- c. F_1 и F_2
- d. F_3 и F_5

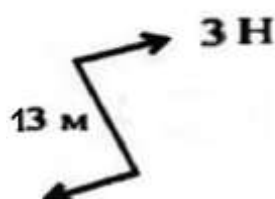
37. Если определённая равнодействующая сила при графическом сложении векторов в плоской системе сходящихся сил, оказалась равна нулю, то это будет означать:

- a. что данное тело не испытывает нагрузок.
- b. **что данное тело не движется.**
- c. что данное тело движется по линии действия уравнивающей силы.
- d. что данное тело не испытывает излишней нагрузки.



38. Выражение для расчета проекции силы F на ось Ox для рисунка:

- a. $F_x = -F \cdot \cos 30^\circ$
- b. $F_x = F \cdot \cos 60^\circ$
- c. $F_x = -F \cdot \sin 30^\circ$
- d. $F_x = F \cdot \sin 60^\circ$



39. Определите для рисунка, чему будет равен момент пары сил:

- a. 39 Нм
- b. 16 Нм
- c. **-39 Нм**
- d. -16 Нм
- e. на пересечении

медиа́н фигу́ры

40. Центр тяжести у ромба находится:

- a. на пересечении медиан фигуры
- b. **на пересечении диагоналей фигуры**
- c. на середине перпендикуляра, опущенного из середины верхней грани фигуры
- d. на расстоянии $1/3$ от левого угла фигуры

Тест №2 Основные понятия кинематики

1.Какая единица длины принята в качестве основной в Международной системе?

А) 1мм. Б) 1см. В) 1м. Д) 300 000км.

2.Какие из перечисленных ниже величин скалярные?

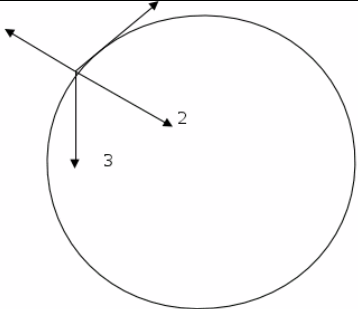
1) Скорость. 2) Путь. 3) Перемещение.

А)Только 1. Б)Только 2. В)Только 3. Г)1 и 2. Д)2 и 3. Е)1,2,3.

3.В какой из двух задач, приведенных ниже, можно рассматривать Землю как материальную точку?

	1) Рассчитывать период обращения Земли вокруг Солнца. 2) Рассчитывать линейную скорость движения точек поверхности Земли в результате ее суточного вращения. А) Только в первом случае; Б) Только во втором случае; В) В обоих случаях; Г) Ни в первом, ни во втором случае. 4. Спортсмен пробежал дистанцию 400 м. по дорожке стадиона и возвратился к месту старта. Определите путь L, пройденный спортсменом, и модуль его перемещения s. А) $L=s=0$; Б) $L=s=400$ м; В) $L=0$, $s=400$ м; Г) $s=0$, $L=400$ м; Д) $L=400$ м, $s=200$ м. 5. Какая из приведенных ниже формул соответствует записи определения ускорения при равноускоренном движении? А) $a=v^2/r$ Б) $a=v^2/2s$ В) $a=v-v_0/t$ Г) $a=2s/t^2$ Д) все формулы, приведенные в ответах А-Г. Тест №3 Кинематика точки 1. При равноускоренном движении автомобиля в течение 5с его скорость уменьшилась от 15 до 10м/с. Чему равен модуль ускорения автомобиля? А. 1м/с². Б. 2м/с². В. 3м/с². Г. 5м/с². Д. 25м/с². 2. Ускорение автомобиля «Жигули», начавшего прямолинейное движение, равно 0,5м/с². Какой путь пройдет автомобиль при движении с таким ускорением за 4с? А. 0,5м. Б. 2м. В. 4м. Г. 8м. Д. 16м. 3. Велосипедист движется с постоянной по модулю скоростью 10м/с по треку, радиус закругления которого равен 200м. Чему равно Центробежное ускорение велосипедиста? А. 0,05м/с². Б. 0,5м/с². В. 2м/с². Г. 20м/с². Д. 2000м/с². 4. Как изменится центростремительное ускорение тела, движущегося по окружности, если вдвое возрастет радиус окружности, а скорость останется неизменной? А. Увеличится в 4 раза.
--	---

	Б. Увеличится в 2 раза. В. Не изменится. Г. Уменьшится в 2 раза. Д. Уменьшится в 4 раза. 5. Кран равномерно поднимает груз со скоростью 0,3м/с и одновременно равномерно и прямолинейно движется по рельсам со скоростью 0,4м/с. Чему равна скорость груза в системе отсчета, связанной с Землёй? А. 0,3м/с. Б. 0,4м/с. В. 0,1м/с. Г. 0,7м/с. Д. 0,5м/с Тест №4 Основы динамики. 1. В каких единицах принято выражать силу в Международной системе? А. 1г. Б. 1кг. В. 1Вт. Г. 1Па. 2. Какая из названных ниже физических величин скалярная? 1) Масса. 2) Сила. А. Только первая. Б. Только вторая. В. Первая и вторая. Г. Ни первая, ни вторая. Д. Среди ответов А-Г нет правильного. 3. Какая из приведенных ниже формул выражает второй закон Ньютона? А. $a = v - v_0/t$. Б. $a = F/m$ В. $F_1 = F_2$. Г. $a_1/a_2 = m_2/m_1$. Д. $a = v^2/R$. 4. Какая из приведенных ниже формул выражает закон всемирного тяготения? А. $F = ma$. Б. $F = \mu N$. В. $F = G \cdot m_1 m_2 / R^2$. Г. $a_1/a_2 = m_2/m_1$. Д. $a = v^2/R$. 5. Две силы $F_1 = 3\text{Н}$ и $F_2 = 4\text{Н}$ приложены к одной точке тела. Угол между векторами этих сил составляет 90°. Определите модуль равнодействующей сил. А. 1н. Б. 5н. В. 7н. Г. 25н. Д. Среди ответов А-Г нет правильного . 6. Под действием силы 4 Н пружина удлинилась на 0,02 м. Какова жёсткость пружины? А. 2 Н/м. Б. 0,5 Н/м В. 0,02 Н/м. Г. 500Н/м. Д. 200 Н/м. 7. Самолёт во время выполнения « мёртвой петли» движется равномерно по окружности (см. Рис.) . Какое направление имеет вектор равнодействующей всех сил, приложенных к
--	---

		 нему? А. $F=0$. Б. 1. В. 2. Г. 3. Д. 4. 8. Космический корабль после выключения ракетных двигателей движется вертикально вверх, достигает верхней точки траектории и затем опускается вниз. На каком участке траектории сила давления космонавта на кресло равна нулю? Сопротивлением воздуха пренебречь. А. Только во время движения вверх. Б. Только во время движения вниз. В. Только в момент достижения верхней точки. Г. Во время всего полёта не равна нулю. Д. Во время всего полёта с неработающими двигателями равна нулю. Критерии оценки: оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет ошибок; оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета при решении; оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов при решении но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полном объеме.
7	Раздел 2. Сопротивление материалов/ Тема 2.1. Основные положения сопротивления материалов	Вид задания: Поиск информации Текст задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. Цель: У1. определять напряжения в конструктивных элементах Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию,

	необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 31. основы технической механики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной
--	--

		направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.magtu.ru/ 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. Критерии оценки: оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет ошибок; оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета при решении; оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов при решении но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полном объеме.
8	Раздел 2. Сопротивление материалов/ Тема 2.2. Растяжение и сжатие	Вид задания: Поиск информации Текст задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов Цель: У1. определять напряжения в конструктивных элементах Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

	Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 31. основы технической механики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов, см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.magtu.ru/ 4. Презентация на тему виды деформации Творческая самостоятельная работа, которая предполагает непосредственное участие обучающийся в производстве новых для него знаний: выполнение
--	---

		индивидуальных заданий по дисциплине, подготовка презентаций к темам дисциплин. Вид самостоятельной работы обучающихся по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint. Этот вид работы требует координации навыков обучающегося по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у обучающихся навыки работы на компьютере. Материалы-презентации готовятся обучающимся в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций. Структура презентации 1 слайд – титульный лист, где необходимо отразить: Департамент образования; Название ССУЗ; тему работы; наименование дисциплины и специальность, по которой выполнена работа; Ф.И.О. руководителя и Ф.И.О. обучающегося; 2 слайд – содержание презентации; 3 слайд - Цель работы; 4 слайд – Задачи работы; 5 слайд – актуальность темы работы; 6 - 14слайды – материал 1-го теоретического раздела работы; 15 -23слайды – материалы 2-го практического раздела работы; 24 слайд – выводы, предложения Критерии оценки: оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет ошибок; оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета при решении; оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов при решении но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полном объеме.
9	Раздел 2. Сопротивление материалов/ Тема 2.3. Изгиб	Вид задания: практическая работа Текст задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по

		вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 4. Расчетное задание: Расчет балки на прочность при совместном действии изгиба. Цель: У1. определять напряжения в конструкционных элементах Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 31. основы технической механики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
--	--	--

		Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов, см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.magtu.ru/ 4. Расчетное задание: Расчет балки на прочность при совместном действии изгиба. Для заданной двухопорной балки (рисунок 2) определить реакции опор, построить эпюру изгибающих моментов и подобрать размеры поперечного сечения в форме прямоугольника, с соотношением $\frac{h}{b} = 2$. Балка стальная, допускаемое напряжение на изгиб $[\sigma] = 150 \text{ МПа}$. <i>Решение:</i> 1. Определение реакций опор а) обозначим реакции в опорах: в опоре А (шарнирно-подвижной) - одна составляющая - R_{AY}; в опоре В (шарнирно-неподвижной) - две составляющих - R_{BX}, R_{BY} б) для определения опорных реакций в двухопорной балке используем систему уравнений равновесия: $\begin{cases} \sum X = 0 \\ \sum M_A = 0 \\ \sum M_B = 0 \end{cases}$
--	--	--

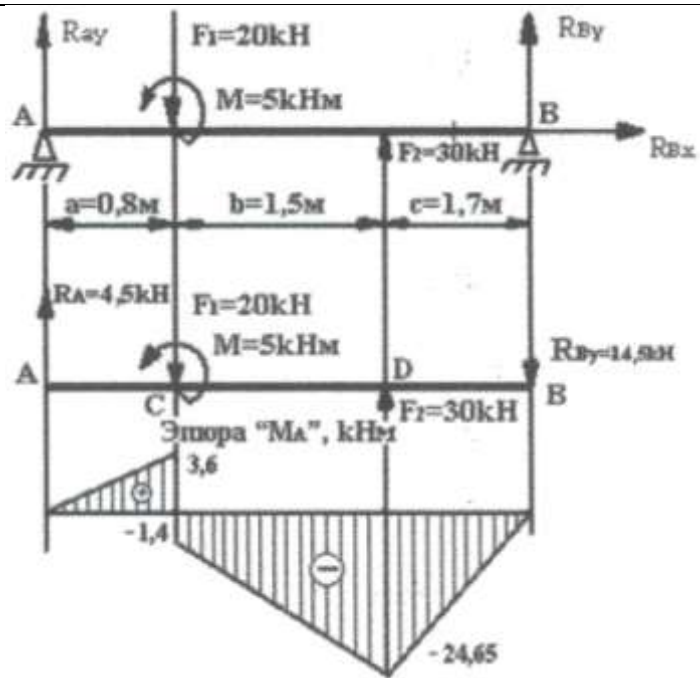


Рисунок 2

в) составим уравнения равновесия:

$$\sum X = 0; \quad R_{Bx} = 0;$$

$$\sum M_A = 0; \quad F_1 \cdot a - m - F_2 \cdot (a + b) - R_{By} \cdot (a + b + c) = 0$$

$$R_{By} = \frac{F_1 \cdot a - m - F_2 \cdot (a + b)}{(a + b + c)} = \frac{20 \cdot 0.8 - 5 - 30 \cdot (0.8 + 1.5)}{(0.8 + 1.5 + 1.7)} = -14.5 \text{ kH}$$

$$\sum M_B = 0; \quad R_{Ay} \cdot (a + b + c) - F_1 \cdot (b + c) - m + F_2 \cdot c = 0$$

$$R_{Ay} = \frac{F_1 \cdot (b + c) + m - F_2 \cdot c}{(a + b + c)} = \frac{20 \cdot (1.5 + 1.7) + 5 - 30 \cdot 1.7}{(0.8 + 1.5 + 1.7)} = 4.5 \text{ kH}$$

Проверка:

$$\sum y = 0; \quad R_{Ay} - F_1 + F_2 + R_{By} = 0;$$

$$4.5 - 20 + 30 - 14.5 = 0$$

Знак «минус» в ответе реакции R_{By} означает, что реакция должна иметь противоположное направление. Изменим направление реакции R_{By} на схеме.

2. Построение эпюры изгибающих моментов

Построение эпюры изгибающих моментов выполним методом характерных сечений. Характерные сечения проведем в точках А, В, С и D. Вычислим значения изгибающих моментов в характерных сечениях:

- от нагрузки, расположенной слева от характерного сечения вычислим значения изгибающих моментов в сечениях А и С, причем в сечении С вычислим значение M_u , дважды (вначале без учета внешнего момента $m - M_c$, а

затем с учетом внешнего момента $m - Mc^1$):

$$\longrightarrow \quad M_A = 0;$$

$$\longrightarrow \quad Mc = R_{Ay} \cdot a = 4,5 \cdot 0,8 = 3,6 kH$$

$$\longrightarrow \quad Mc^{-1} = R_{Ay} \cdot a - m = 4,5 \cdot 0,8 - 5 = 1,4 kH$$

- от нагрузки, расположенной справа от характерного сечения вычислим значения изгибающих моментов в сечениях D и B:

$$\longleftarrow \quad M_D = -R_{By} \cdot c = -14,5 \cdot 1,7 = 24,65 kH$$

$$\longleftarrow \quad M_B = 0;$$

По результатам вычислений строим эпюру M_u .

1. По эпюре изгибающих моментов выбираем $M_u^{\max}$ - наибольшее по модулю значение изгибающего момента:

2.

$$M_u^{\max} = 24,65 kH$$

4. Подберем размеры поперечного сечения балки из условия прочности.

Условие прочности:

$$\sigma = \frac{M_u^{\max}}{W} \leq [\sigma];$$

из условия прочности:

$$W = \frac{M_u^{\max}}{[\sigma]};$$

для прямоугольного сечения:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6}; \text{ при } \frac{h}{b} = 2 \text{ (по условию задачи), т.е. } h = 2b,$$

$$\text{получим } W = \frac{b \cdot (2b)^2}{6} = \frac{4 \cdot b^3}{6} = \frac{2b^3}{3};$$

следовательно:

$$\frac{M_u^{\max}}{[\sigma]} = \frac{2b^3}{3},$$

откуда

$$b = \sqrt[3]{\frac{3M_u^{\max}}{2[\sigma]}} = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 24.65 \cdot 10^6}{2 \cdot 150}} = 62.7 \text{ мм}$$

Принимаем $b = 63 \text{ мм}$, тогда $h = 2 \cdot b = 2 \cdot 63 = 126 \text{ мм}$

Принимаем размеры поперечного сечения балки: ширина прямоугольника – 63мм, высота – 126мм.

Задание для практической работы

Для двухопорной балки определить реакции опор, построить эпюру изгибающих моментов и подобрать необходимые размеры (h , b , d) сечений. Балка стальная, допускаемое напряжение на изгиб $[\sigma] = 150 \text{ МПа}$.

Данные для расчетов взять из таблиц 1 и 2, в соответствии с вашим вариантом.

Таблица 1

№ вар	F_1 , кН	F_2 , кН	m , кНм	a , м	b , м	c , м	Вид сечения	Размер сечения
1	28	36	5	1,5	3,0	1,8	Квадрат	a
2	22	40	3	2,0	2,6	2,4	Круг	d
3	11	35	4	0,8	2,2	1,8	Прямоугольник	$b/h=2$
4	24	32	6	2,0	2,5	2,5	Круг	d
5	14	10	8	0,8	1,0	0,7	Прямоугольник	$h/b=3$
6	15	20	5	0,5	2,0	1,5	Квадрат	a
7	24	28	3	0,8	1,6	1,6	Круг	d
8	13	6	13	0,4	1,6	2,0	Прямоугольник	$h/b=2$
9	20	5	8	1,0	1,7	1,3	Квадрат	a
10	28	16	20	0,8	1,5	0,9	Прямоугольник	$h=2b$

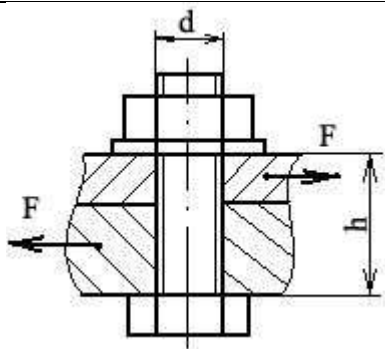
Таблица 2

		1 6 2 7 3 8 4 9 5 10 Критерии оценки: оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет ошибок; оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета при решении; оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов при решении но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полном объеме.
10	Раздел 2. Сопротивление материалов/ Тема 2.4. Практические расчеты на срез и смятие	Вид задания: Практическая работа и поиск информации Текст задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 4. Расчетное задание: расчет на прочность болтовых

	соединений ИСПЫТЫВАЮЩИХ ДЕФОРМАЦИЮ СРЕЗА И СМЯТИЯ Цель: У1. определять напряжения в конструкционных элементах Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);
--	---

		31. основы технической механики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов,
--	--	--

	см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.mgtu.ru/ 4. Расчетное задание: расчет на прочность болтовых соединений, испытывающих деформацию среза и смятия Последовательность решения задачи: Конструктивно выбрать диаметр болта. Из условия прочности на срез определить минимальную площадь среза. Определить площадь среза одного болта. Определить количество болтов, обеспечивающих прочность соединения на срез. Из условия прочности на смятие определить минимальную площадь смятия. Определить площадь смятия одного болта. Определить количество болтов, обеспечивающих прочность соединения на смятие. Из условия прочности на срез и смятие выбрать наибольшее целое число болтов. Выполнить чертеж болтового соединения в соответствии с ГОСТ2.315-68 по условным соотношениям. Нанести позиционные обозначения и расшифровать их в соответствии с требованиями стандарта. Пример практической работы. Определить необходимое количество болтов, обеспечивающих прочность соединения на срез и смятие, если общая толщина соединяемых деталей $h=10\text{мм}$, приложенная нагрузка $F=100\text{ кН}$, допускаемые напряжения $[\sigma_{см}]=120\text{МПа}$; $[\tau_{ср}]=25\text{МПа}$.
--	--



Решение:

1. Конструктивно, в соответствии с толщиной соединяемых деталей выбираем диаметр болта из таблицы 2.
Так как толщина соединяемых деталей по условию задачи 10 мм, из таблицы 2 подберем стандартный болт М10.
2. Условие прочности на срез:

$$\tau = \frac{Q}{A_{cp}} \leq [\tau_{cp}]$$

Из условия прочности на срез определить A_{cp} :

$$A_{cp} = \frac{Q}{[\tau_{cp}]},$$

Так как $Q=F=100\text{kH}$, то

$$A_{cp} = \frac{100 \cdot 10^3}{25} = 4000 \text{ мм}^2$$

Определить площадь среза одного болта:

- для болта М10 по таблице 2 определить внутренний диаметр резьбы $d_{внут.}=8,876 \text{ мм}$.
- определить площадь сечения болта по внутреннему диаметру

$$A_{cp}^1 = \frac{\pi d_{внут.}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 8,876^2}{4} = 61,84 \text{ мм}^2$$

4. Определить необходимое количество болтов, обеспечивающих прочность соединения на срез:

$$\frac{A_{cp}}{A_{cp}^1} = \frac{4000}{61,84} = 64,68$$

, следовательно для обеспечения прочности на срез потребуется 65 болтов М10.

5. Из условия прочности на смятие:

$$\sigma_{см} = \frac{F}{A_{см}} \leq [\sigma_{см}]$$

определить $A_{см}$:

$$A_{см} = \frac{F}{[\sigma_{см}]} = \frac{100 \cdot 10^3}{120} = 833,33 \text{ мм}^2$$

6. Определить площадь смятия одного болта:

$$A_{см}^1 = d_{внут.} \cdot h = 8,876 \cdot 10 = 88,76 \text{ мм}^2$$

7. Определить количество болтов, обеспечивающих

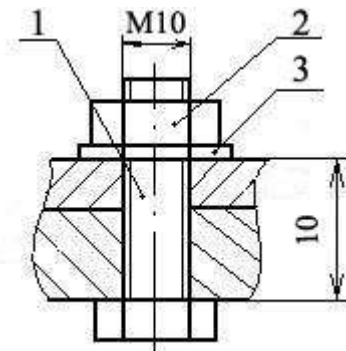
прочность соединения на смятие:

$$\frac{A_{см}}{A_{см}^1} = \frac{833,33}{88,76} = 9,39, \text{ следовательно для обеспечения}$$

прочности на смятие потребуется 10 болтов М10.

8. Для обеспечения прочности соединения на срез и смятие потребуется 65 болтов М10. (Следует выбрать наибольшее значение из двух вычисленных).

9. Чертеж болтового соединения М 1:1 на рисунке



1. Болт М10 ГОСТ 7798-70

2. Гайка М10 ГОСТ 5915-70

3. Шайба 10 ГОСТ 11371-78

Задание для практической работы

Определить необходимое количество болтов, обеспечивающих прочность соединения на срез и смятие, если общая толщина соединяемых деталей h , приложенная нагрузка F , допускаемые напряжения $[\sigma_{см}] = 120 \text{ МПа}$; $[\tau_{ср}] = 25 \text{ МПа}$.

Диаметр болта выбрать конструктивно по таблице 2, значения для расчета взять из таблицы 1 в соответствии со своим вариантом.

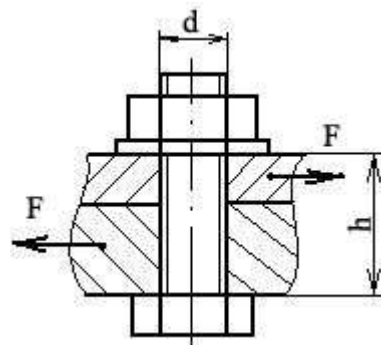


Таблица 1

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F, кН	30	45	50	26	78	60	35	28	57	47
h, мм	10	14	20	16	38	18	14	26	12	10

Таблица 2

Наружный диаметр	Средний диаметр	Внутренний диаметр	Шаг резьбы	Наружный диаметр	Средний диаметр	Внутренний диаметр	Шаг резьбы
5	4,480	4,134	0,8	28*	25,051	23,752	3
6	5,350	4,918	1	30	27,727	26,211	3,5

		<table><tr><td>7**</td><td>6,350</td><td>5,908</td><td>1</td><td>33*</td><td>30,727</td><td>29,211</td><td>3,5</td></tr><tr><td>8</td><td>7,186</td><td>6,647</td><td>1,25</td><td>36</td><td>33,402</td><td>31,670</td><td>4</td></tr><tr><td>9**</td><td>8,188</td><td>7,647</td><td>(1,25)</td><td>39*</td><td>36,402</td><td>34,670</td><td>4</td></tr><tr><td>10</td><td>9,026</td><td>8,876</td><td>1,5</td><td>42</td><td>39,077</td><td>37,129</td><td>4,5</td></tr><tr><td>11**</td><td>10,020</td><td>9,376</td><td>(1,5)</td><td>45*</td><td>42,077</td><td>40,129</td><td>4,5</td></tr><tr><td>12</td><td>10,863</td><td>10,108</td><td>1,75</td><td>48</td><td>44,752</td><td>42,587</td><td>5</td></tr><tr><td>14*</td><td>12,701</td><td>11,835</td><td>2</td><td>52*</td><td>48,752</td><td>46,587</td><td>5</td></tr><tr><td>16</td><td>14,701</td><td>13,835</td><td>2</td><td>56</td><td>52,428</td><td>50,046</td><td>5,5</td></tr><tr><td>18*</td><td>16,376</td><td>15,294</td><td>2,5</td><td>60*</td><td>56,428</td><td>54,046</td><td>(5,5)</td></tr><tr><td>20</td><td>18,376</td><td>17,294</td><td>2,5</td><td>64</td><td>60,103</td><td>57,505</td><td>6</td></tr><tr><td>22*</td><td>20,370</td><td>19,294</td><td>2,5</td><td>68</td><td>64,103</td><td>61,505</td><td>6</td></tr><tr><td>24</td><td>22,051</td><td>20,752</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Примечание: 1. Резьбы, шаги которых заключены в скобки, по возможности не применять. 2. * - второй ряд; ** - третий ряд. 3. Диаметры третьего ряда в скобках в этой таблице не помещены.	7**	6,350	5,908	1	33*	30,727	29,211	3,5	8	7,186	6,647	1,25	36	33,402	31,670	4	9**	8,188	7,647	(1,25)	39*	36,402	34,670	4	10	9,026	8,876	1,5	42	39,077	37,129	4,5	11**	10,020	9,376	(1,5)	45*	42,077	40,129	4,5	12	10,863	10,108	1,75	48	44,752	42,587	5	14*	12,701	11,835	2	52*	48,752	46,587	5	16	14,701	13,835	2	56	52,428	50,046	5,5	18*	16,376	15,294	2,5	60*	56,428	54,046	(5,5)	20	18,376	17,294	2,5	64	60,103	57,505	6	22*	20,370	19,294	2,5	68	64,103	61,505	6	24	22,051	20,752	3				
7**	6,350	5,908	1	33*	30,727	29,211	3,5																																																																																											
8	7,186	6,647	1,25	36	33,402	31,670	4																																																																																											
9**	8,188	7,647	(1,25)	39*	36,402	34,670	4																																																																																											
10	9,026	8,876	1,5	42	39,077	37,129	4,5																																																																																											
11**	10,020	9,376	(1,5)	45*	42,077	40,129	4,5																																																																																											
12	10,863	10,108	1,75	48	44,752	42,587	5																																																																																											
14*	12,701	11,835	2	52*	48,752	46,587	5																																																																																											
16	14,701	13,835	2	56	52,428	50,046	5,5																																																																																											
18*	16,376	15,294	2,5	60*	56,428	54,046	(5,5)																																																																																											
20	18,376	17,294	2,5	64	60,103	57,505	6																																																																																											
22*	20,370	19,294	2,5	68	64,103	61,505	6																																																																																											
24	22,051	20,752	3																																																																																															
		Критерии оценки: оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет ошибок; оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета при решении; оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов при решении но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полном объеме.																																																																																																
11	Раздел 2. Сопротивление материалов / Тема 2.5. Кручение	Вид задания: поиск информации Текст задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 4. Расчетное задание: проектный расчет стержня на прочность при деформации кручения 5. Тестирование по разделу 2 Цель: У1. определять напряжения в конструкционных элементах Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой																																																																																																

		документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 31. основы технической механики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов, см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.mgtu.ru/ 4. Расчетное задание: проектный расчет стержня на
--	--	---

прочность при деформации кручения.

Последовательность решения задачи:

1. Разделить брус на участки по поперечным сечениям, в которых приложены внешние скручивающие моменты или изменяются размеры поперечного сечения.

2. Методом сечений определить величину внутренних крутящих моментов « M_k » на каждом участке и по результатам вычислений построить эпюру крутящих моментов.

3. По эпюре крутящих моментов определяют опасное сечение бруса и наибольший по модулю крутящий момент $M_k^{\max}$, выразив его в $\text{Н} \cdot \text{мм}$.

4. Из условия прочности при кручении и пользуясь формулами для полярных моментов сопротивления простых сечений подбирают размеры поперечного сечения бруса:

- а) в форме круга;
- б) в форме кольца.

5. Сравнить массы получившихся брусьев, через отношение площадей поперечных сечений: $\frac{A_{\text{круга}}}{A_{\text{кольца}}}$

Пример выполнения практической работы:

Для заданного бруса подобрать размеры сечения в двух вариантах: а) круг; б) кольцо, с заданным соотношением $\alpha = 0,8$ внутреннего и наружного диаметров. Сравнить массы брусьев по обоим расчетным вариантам. Для материала бруса (сталь Ст3) принять допускаемое напряжение при кручении $[\tau] = 90 \text{ МПа}$. Рисунок 1.

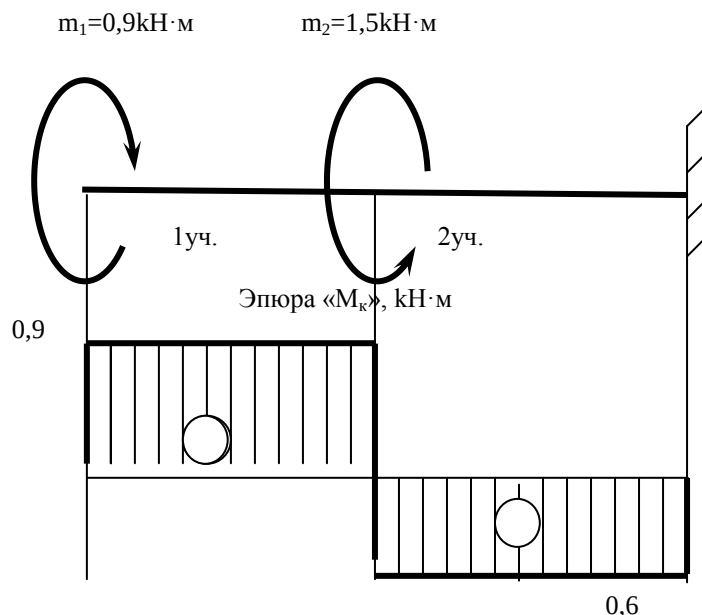


Рисунок 1

Решение:

1. Разбиваем брус на участки по сечениям, в

которых приложены скручивающие моменты m_1 и m_2 . В заданном бруске два участка.

2. Пользуясь методом сечений определяем внутренние крутящие моменты M_k на каждом участке, выбрав правило знаков (знак крутящего момента физического смысла не имеет).

$$1 \text{ участок: } M_{k1} = m_1 = 0.9 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$2 \text{ участок: } M_{k2} = m_1 - m_2 = 0.9 - 1.5 = 0.6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Построим эпюру крутящих моментов, рисунок 23. Построение эпюры крутящих моментов аналогично построению эпюры продольных сил.

3. Определим размеры поперечного сечения бруса. Для этого используем условие прочности при кручении:

$$\tau = \frac{M_k}{W_p} \leq [\tau_k]$$

где M_k - максимальный по модулю крутящий момент, выбирается по эпюре крутящих моментов. Выбираем $M_k = 0.9 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$[\tau_k]$ - допускаемое напряжение при кручении, из условия задачи $[\tau] = 90 \text{ МПа}$

W_p - полярный момент сопротивления.

а) определяем диаметр бруса, если в сечении круг. Полярный момент сопротивления для круга определяется по формуле:

$$W_p \approx 0.2d^3$$

Подставим значение W_p в формулу условия прочности:

$$\frac{M_k}{0.2d} = [\tau_k]$$

Выразим из формулы диаметр d :

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_k}{0.2 \cdot [\tau_k]}} = \sqrt[3]{\frac{0.9 \cdot 10^6}{0.2 \cdot 90}} = 36.84 \text{ мм}$$

Округлим полученный результат до целого числа в большую сторону. Принимаем диаметр бруса $d = 37 \text{ мм}$.

б) определяем внутренний и наружный диаметры бруса, если в сечении кольцо, с заданным соотношением диаметров $\alpha = 0.8$. Полярный момент сопротивления для кольца определяется по формуле:

$$W_p \approx 0.2D^3(1 - \alpha^4).$$

Подставим значение W_p в формулу условия прочности:

$$\frac{M_k}{0.2D^3(1 - \alpha^4)} = [\tau_k]$$

Выразим из формулы диаметр D :

$$D = \sqrt[3]{\frac{M_k}{0.2 \cdot (1 - \alpha^4) \cdot [\tau_k]}} = \sqrt[3]{\frac{0.9 \cdot 10^6}{0.2 \cdot (1 - 0.8^4) \cdot 90}} = 43.68 \text{ мм}$$

Принимаем $D = 44 \text{ мм}$. Тогда:

$$d = 0.8D = 0.8 \cdot 44 = 35.2 \text{ мм}$$

Принимаем $d = 35 \text{ мм}$

4. Сравним массы брусьев по обоим расчетным вариантам. Отношение масс брусьев одинаковой длины равно отношению площадей их сечений.

Площадь круглого сечения:

$$A_{кр} = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 37^2}{4} = 1074.67 \text{ мм}^2$$

Площадь кольцевого сечения:

$$A_{кол} = \frac{\pi D^2}{4} - \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) = \frac{3.14}{4} (44^2 - 35^2) = 558.14 \text{ мм}^2$$

Тогда:

$$\frac{A_{кр}}{A_{кол}} = \frac{1074.67}{558.14} = 1.93$$

Следовательно, брус круглого сечения, выдерживающий заданную нагрузку тяжелее бруса кольцевого сечения в 1,93 раза.

Задание для практической работы

Для заданного бруса построить эпюру крутящих моментов и подобрать размеры сечения в двух вариантах:

а) круг;

б) кольцо, с заданным соотношением $\frac{d_0}{d} = 0.8$ внутреннего и наружного диаметров.

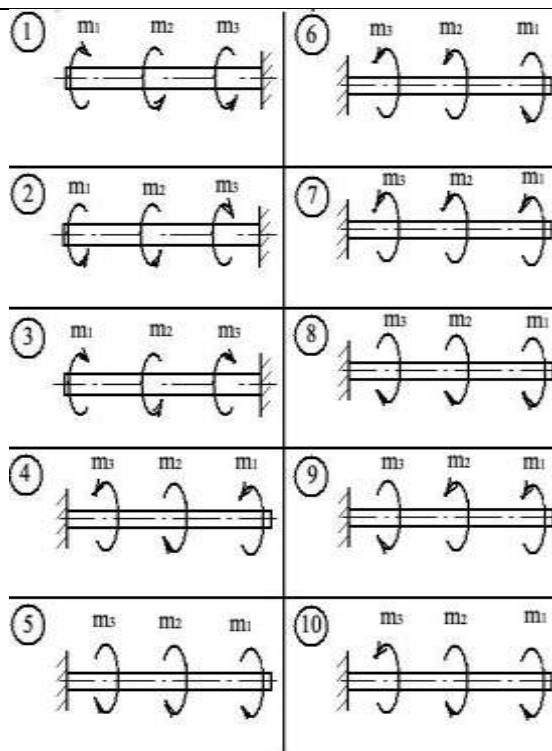
Сравнить массы брусьев по обоим расчетным вариантам. Для материала бруса (сталь Ст.3) принять $[\tau] = 100 \text{ МПа}$.

Данные для расчетов взять из таблиц 1 и 2 в соответствии с номером вашего варианта.

Таблица 1

№ задачи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$m_1, \text{кНм}$	0,9	2,5	1,1	0,8	4,2	1,3	4,5	1,2	1,9	3,0
$m_2, \text{кНм}$	1,5	1,3	0,7	1,4	2,0	1,3	1,4	0,9	2,0	1,0
$m_3, \text{кНм}$	1,5	0,8	3,2	0,7	1,2	0,7	0,9	4,9	0,6	1,9

Таблица 2



3. Тестирование по разделу 2

1) Что такое эпюра?

- а) главная характеристика скорости
- б) график, показывающий, как изменяются внутренние усилия в сечениях
- в) график, представляющий собой синусоиду, по которому можно определить размеры

2) Прочность - это...

- а) Способность конструкции выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь
- б) Способность конструкции сопротивляться упругим деформациям
- в) Способность конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия
- в) Способность конструкции выдерживать нагрузку не разрушаясь и без появления признаков остаточной деформации

3) Жесткость - это...

- а) Способность конструкции выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь и без появления остаточных деформаций.
- б) Способность конструкции сопротивляться упругим деформациям
- в) Способность конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия
- г) Способность конструкции выдерживать нагрузку не разрушаясь и без появления признаков остаточной деформации

4) Упругость - это...

- а) Способность конструкции выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь и без появления остаточных деформаций.

		б) Способность конструкции сопротивляться упругим деформациям в) Способность конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия г) Способность конструкции выдерживать нагрузку не разрушаясь и без появления признаков остаточной деформации 5) В чем заключается метод сечений (РОЗУ) ? а) Разрезаем, Отбрасываем, Заменяем, Удаляем б) Разрезаем, отбрасываем, зарисовываем, уравниваем в) Разрезаем, отбрасываем, заменяем, уравниваем г) Рассматриваем, отбрасываем, заменяем, уравниваем 6) Вид деформации бруса , при котором в его поперечных сечениях возникает только один внутренний силовой фактор - нормальная сила N_z а) Кручение б) Растяжение (сжатие) в) Прямой чистый изгиб г) Прямой поперечный изгиб 7) Вид деформации бруса , при котором в его поперечных сечениях возникает только один внутренний силовой фактор - крутящий момент T а) Кручение б) Растяжение (сжатие) в) Прямой чистый изгиб г) Прямой поперечный изгиб 8) Вид деформации бруса , при котором в его поперечных сечениях возникает только один внутренний силовой фактор - изгибающий момент M_x, M_y а) Кручение б) Растяжение (сжатие) в) Прямой чистый изгиб г) Прямой поперечный изгиб 9) Вид деформации бруса , при котором в его поперечных сечениях возникают изгибающий момент и поперечная сила. а) Кручение б) Растяжение (сжатие) в) Прямой чистый изгиб г) Прямой поперечный изгиб 10) Напряжение, при котором происходит рост пластической деформации при неизменной нагрузке - это а) Предел текучести б) Предел прочности в) Предел пропорциональности 11) При прямом поперечном изгибе возникают... а) поперечные силы б) поперечные силы и изгибающие моменты; в) изгибающие силы и крутящие моменты г) изгибающие моменты 12) Когда поперечная сила положительна? а) Если внешние силы стремятся повернуть рассматриваемую часть балки по часовой стрелке
--	--	---

	б) Если внешние силы стремятся повернуть рассматриваемую часть балки против часовой стрелки в) Когда силы перпендикулярны балке г) Когда силы параллельны балке 13) Когда поперечная сила отрицательна? а) Если внешние силы стремятся повернуть рассматриваемую часть балки по часовой стрелке б) Если внешние силы стремятся повернуть рассматриваемую часть балки против часовой стрелки в) Когда силы перпендикулярны балке г) Когда силы параллельны балке 14) Изгибающий момент M_x положителен, если а) внешняя нагрузка изгибает брус выпуклостью вниз б) внешняя нагрузка изгибает брус выпуклостью вверх в) нагрузка стремится повернуть брус по часовой стрелке г) нагрузка стремится повернуть брус против часовой стрелки 15) Изгибающий момент M_x отрицателен, если а) внешняя нагрузка изгибает брус выпуклостью вниз б) внешняя нагрузка изгибает брус выпуклостью вверх в) нагрузка стремится повернуть брус по часовой стрелке г) нагрузка стремится повернуть брус против часовой стрелки 16) Укажите, где истина, а где ложь а) На участках балки, где отсутствует распределённая нагрузка, поперечная сила Q_Y постоянна б) На участках балки, где отсутствует распределённая нагрузка, изгибающий момент M_x изображается наклонной линией в) На участках балки, где отсутствует распределённая нагрузка, изгибающий момент M_x изображается наклонной линией 17) Укажите, где истина, а где ложь: а) На участках балки, где отсутствует распределённая нагрузка, поперечная сила Q_Y постоянна б) На участках балки, где отсутствует распределённая нагрузка, изгибающий момент M_x изображается перпендикулярно в) На участках балки, где есть распределённая нагрузка, поперечная сила Q_Y меняется линейно 18) Укажите, где истина, а где ложь: а) На участках балки, где отсутствует распределённая нагрузка, поперечная сила Q_Y постоянна б) На участках балки, где присутствует распределённая нагрузка, изгибающий момент M_x изображается дугой параболы в) На участках балки, где есть распределённая нагрузка, поперечная сила Q_Y постоянна г) На участках балки, где присутствует распределённая нагрузка, эпюра изгибающего момента M_x обращена навстречу распределённой нагрузке 19) Для двухопорной балки необходимо определить в начале
--	---

		реакции опор, а затем строить эпюры? а) Да б) Нет в) Это зависит от конструкции балки 20) Знак изгибающего момента зависит от внешних сил? а) Да б) Нет в) Зависит от конструкции балок 21) В поперечном сечении балки возникли изгибающий момент M_x и поперечная сила Q_y. Укажите вид изгиба. а) Чистый изгиб б) Поперечный изгиб 22) Модуль упругости алюминия - приблизительно в три раза меньше чем для стали. Какой конец подвешенной платформы будет ниже после приложения силы в центре платформы? а) Левый б) Правый в) Никакой Критерии оценки: оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет ошибок; оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета при решении; оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов при решении но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полном объеме.
12	Раздел 3. Детали машин/ Тема 3.1. Основные положения деталей машин	Вид задания: поиск информации Текст задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 4. Подготовиться к опросу – классификация передач Цель: У2. проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; У3. производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц; У4. читать кинематические схемы; Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

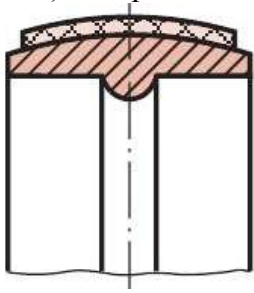
	Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 31. основы технической механики 32. виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации 34. основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной
--	---

		направленности; 3о 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов, см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.magtu.ru/ Порядок выполнения • изучить материалы темы, выбрать главное и второстепенное; • установить логическую связь между элементами темы; • представить характеристику элементов в краткой форме; • выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы; • оформить работу и предоставить в установленный срок. План составления конспекта: 1) Основные понятия 2) Требования, предъявляемые к деталям и сборочным единицам машин 3) Критерии работоспособности и расчета деталей машин Вопросы к самоконтролю 1) Какие вопросы изучает раздел «Детали машин»? 2) Какую конструкцию можно назвать машиной? 3) Какую структуру имеет машина? Сделать схему. 4) На какие группы подразделяют детали машин по функциональному признаку? Ответ записать в виде таблицы с примерами. 5) Какими требованиями должна обладать вновь разрабатываемая деталь? 6) С какой целью в расчетах деталей машин используют модели нагружения? 7) Как подразделяют силы по характеру нагружения? Ответ дать в виде схемы. 8) Критерии работоспособности деталей машин. 9) Правила обеспечения надежности. Критерии оценки: оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет ошибок; оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета при решении; оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов при решении но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полном объеме. Рекомендации по
--	--	--

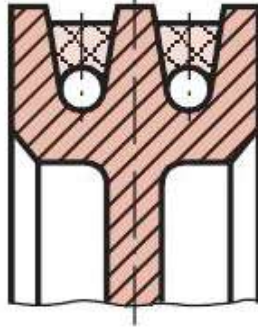
		выполнению задания:
13	Раздел 3. Детали машин/ Тема 3.2 Фрикционные и ременные передачи	Вид задания: Поиск информации Текст задания: 1. Подготовить презентацию – фрикционные и ременные передачи 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 3. Изучение дополнительной литературы. 4. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов. 5. Составит конспект на тему: «Ременные передачи. Устройство, назначение, преимущества и недостатки». 6. Составить таблицу условных обозначений на схемах. Цель: У2. проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; У3. производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц; У4. читать кинематические схемы; Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); З1. основы технической механики

		32. виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации 34. основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Подготовить презентацию – фрикционные и ременные передачи Структура презентации 1 слайд – титульный лист, где необходимо отразить: Департамент образования; Название ССУЗ; тему работы; наименование дисциплины и специальность, по которой выполнена работа; Ф.И.О. руководителя и Ф.И.О. студента; 2 слайд – содержание презентации; 3 слайд - Цель работы; 4 слайд – Задачи работы; 5 слайд – актуальность темы работы; 6 - 14слайды – материал 1-го теоретического раздела работы; 15 -23слайды – материалы 2-го практического раздела работы; 24 слайд – выводы, предложения После создания презентации и ее оформления, необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление, проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране), насколько скоро и адекватно она воспринимается из разных мест
--	--	---

	аудитории, при разном освещении, шумовом сопровождении, в обстановке, максимально приближенной к реальным условиям выступления. 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы 3. Изучение дополнительной литературы. 4. Поиск информации с использованием интернет-ресурсов, см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.magtu.ru/ 5. Составит конспект на тему: «Ременные передачи. Устройство, назначение, преимущества и недостатки». с помощью электронно-библиотечной системы написать конспект 6. Составить таблицу условных обозначений на схемах. Вопросы для самоконтроля Как классифицируются механические передачи по способу передачи движения трением? • Фрикционные. • Ременные. • Зубчатые. • Червячные. • Цепные. • Винт—гайка. Как классифицируются механические передачи по способу передачи движения зацеплением? • Фрикционные. • Ременные. • Зубчатые. • Червячные. • Цепные. • Винт—гайка. Что называется передаточным отношением? • Отношение угловой скорости ведущего звена к угловой скорости ведомого звена. • Отношение большей угловой скорости к меньшей. Что называется передаточным числом? • Отношение угловой скорости ведущего звена к угловой скорости ведомого звена. • Отношение большей угловой скорости к меньшей. Как классифицируются фрикционные передачи по расположению осей? • С параллельными осями, с пересекающимися осями и соосные. • С гладкими цилиндрическими катками, катками с клинчатым ободом, с коническими катками, торовые, сферические и др. • Открытые — работающие всухую и закрытые — работающие в масляной ванне. • С условно постоянным передаточным числом, с
--	---

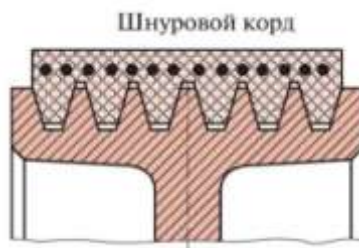
		бесступенчатым регулированием передаточного числа. Как классифицируются фрикционные передачи по форме тел качения? • С параллельными осями, с пересекающимися осями и соосные. • С гладкими цилиндрическими катками, катками с клинчатым ободом, с коническими катками, торовые, сферические и др. • Открытые — работающие всухую и закрытые — работающие в масляной ванне. • С условно постоянным передаточным числом, с бесступенчатым регулированием передаточного числа. Как классифицируются фрикционные передачи по условиям работы? • С параллельными осями, с пересекающимися осями и соосные. • С гладкими цилиндрическими катками, катками с клинчатым ободом, с коническими катками, торовые, сферические и др. • Открытые — работающие всухую и закрытые — работающие в масляной ванне. • С условно постоянным передаточным числом, с бесступенчатым регулированием передаточного числа. Как классифицируются фрикционные передачи по возможности регулирования передаточного числа? • С параллельными осями, с пересекающимися осями и соосные. • С гладкими цилиндрическими катками, катками с клинчатым ободом, с коническими катками, торовые, сферические и др. • Открытые — работающие всухую и закрытые — работающие в масляной ванне. • С условно постоянным передаточным числом, с бесступенчатым регулированием передаточного числа. Какая ременная передача (в зависимости от профиля сечения ремня) изображена на рисунке?  • Плоскоременная. • Клиноременная. • Поликлиноременная. • Круглоременная. • Зубчато-ременная. Какая ременная передача (в зависимости от профиля сечения
--	--	---

ремня) изображена на рисунке?



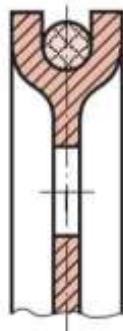
- Плоскоременная.
- Клиноременная.
- Поликлиноременная.
- Круглоременная.
- Зубчато-ременная.

Какая ременная передача (в зависимости от профиля сечения ремня) изображена на рисунке?



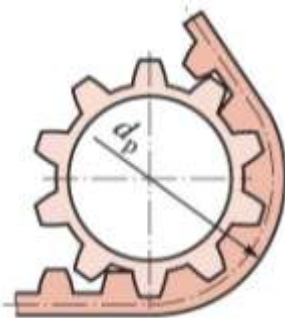
- Плоскоременная.
- Клиноременная.
- Поликлиноременная.
- Круглоременная.
- Зубчато-ременная.

Какая ременная передача (в зависимости от профиля сечения ремня) изображена на рисунке?



- Плоскоременная.
- Клиноременная.
- Поликлиноременная.
- Круглоременная.
- Зубчато-ременная.

Какая ременная передача (в зависимости от профиля сечения ремня) изображена на рисунке?



- Плоскоременная.
- Клиноременная.
- Поликлиноременная.
- Круглоременная.
- Зубчато-ременная.

Как называется схема передачи плоским ремнем, изображенная на рисунке?



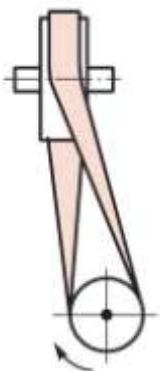
- Открытая.
- Перекрестная.
- Полуперекрестная.
- Угловая.
- Со ступенчатыми шкивами.
- С холостым шкивом.
- С натяжным роликом.

Как называется схема передачи плоским ремнем, изображенная на рисунке?



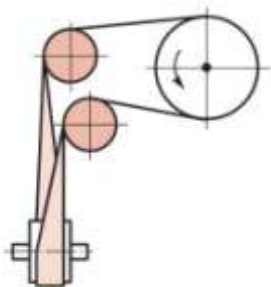
- Открытая.
- Перекрестная.
- Полуперекрестная.
- Угловая.
- Со ступенчатыми шкивами.
- С холостым шкивом.
- С натяжным роликом.

Как называется схема передачи плоским ремнем, изображенная на рисунке?



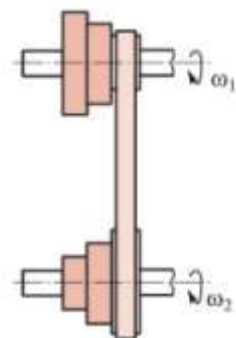
- Открытая.
- Перекрестная.
- Полуперекрестная.
- Угловая.
- Со ступенчатыми шкивами.
- С холостым шкивом.
- С натяжным роликом.

Как называется схема передачи плоским ремнем, изображенная на рисунке?



- Открытая.
- Перекрестная.
- Полуперекрестная.
- Угловая.
- Со ступенчатыми шкивами.
- С холостым шкивом.
- С натяжным роликом.

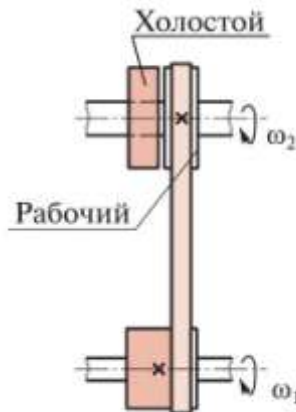
Как называется схема передачи плоским ремнем, изображенная на рисунке?



- Открытая
- Перекрестная.
- Полуперекрестная.

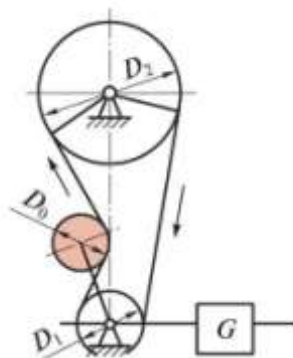
- Угловая.
- Со ступенчатыми шкивами.
- С холостым шкивом.
- С натяжным роликом.

Как называется схема передачи плоским ремнем, изображенная на рисунке?



- Открытая.
- Перекрестная.
- Полуперекрестная.
- Угловая.
- Со ступенчатыми шкивами.
- С холостым шкивом.
- С натяжным роликом.

Как называется схема передачи плоским ремнем, изображенная на рисунке?



- Открытая.
- Перекрестная.
- Полуперекрестная.
- Угловая.
- Со ступенчатыми шкивами.
- С холостым шкивом.
- С натяжным роликом.

Какие (материал) шкивы применяются при окружных скоростях до 30 м/с?

- Чугунные шкивы.
- Стальные шкивы.
- Шкивы из алюминиевых сплавов.

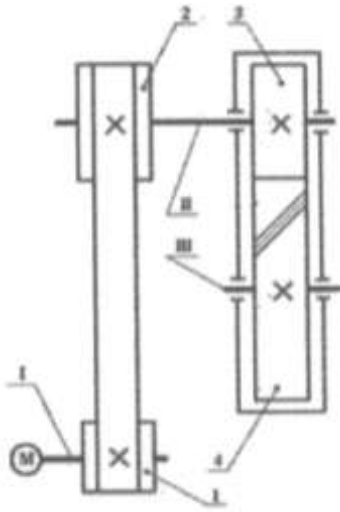
		• Неметаллические шкивы. Какие (материал) шкивы применяются при окружных скоростях до 45 м/с? • Чугунные шкивы. • Стальные шкивы. • Шкивы из алюминиевых сплавов. • Неметаллические шкивы. Какие (материал) шкивы применяются при окружных скоростях до 100 м/с? • Чугунные шкивы • Стальные шкивы • Шкивы из алюминиевых сплавов • Неметаллические шкивы Тяговой способностью ременной передачи называется ... • способность передавать заданную нагрузку без частичного или полного буксования. • свойство сохранять работоспособность до наступления предельного состояния. Долговечностью ремня называется ... • способность передавать заданную нагрузку без частичного или полного буксования. • свойство сохранять работоспособность до наступления предельного состояния. Перечислите достоинства фрикционных передач. • Простота конструкции. • Плавность и бесшумность работы. • Возможность безаварийной ситуации при случайной перегрузке. • Возможность плавного изменения передаточного числа на ходу машины. • Возможность передачи вращения валам, удаленным на большие расстояния (до 15 м и более). • Невысокая стоимость. Перечислите достоинства ременных передач. • Простота конструкции и эксплуатации. • Плавность и бесшумность работы. • Возможность передачи вращения валам, удаленным на большие расстояния (до 15 м и более). • Невысокая стоимость. • Возможность безаварийной ситуации при случайной перегрузке. • Возможность плавного изменения передаточного числа на ходу машины. Критерии оценки: оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет ошибок; оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна
--	--	---

		ошибка или два-три недочета при решении; оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов при решении но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полном объеме.
14	Раздел 3. Детали машин/ Тема 3.3 Зубчатые и цепные передачи	Вид задания: поиск информации Текст задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Выполнить конспект на тему: «Виды разрушения зубьев» 4. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к защите. Подготовка презентаций по темам: «Цепные и червячные передачи» Цель: У2. проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; У3. производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц; У4. читать кинематические схемы; Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные

	темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 31. основы технической механики 32. виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации 34. основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.mgtu.ru/ 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Выполнить конспект на тему: «Виды разрушения зубьев» • изучить материалы темы, выбрать главное и второстепенное; • установить логическую связь между элементами темы; • представить характеристику элементов в краткой форме; • выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы; • оформить работу и предоставить в установленный срок. 4. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к защите.
--	--

		5. Подготовка презентаций по темам: «Цепные и червячные передачи» Критерии оценки: оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет ошибок; оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета при решении; оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов при решении но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полном объеме.
15	Раздел 3. Детали машин/ Тема3.4 Валы и оси. Тема 3.5 Муфты. Подшипники Тема 3.6 Соединения деталей машин. Редукторы	Вид задания: комбинированная Текст задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Выполнить конспект на тему: «Виды разрушения зубьев» 4. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к защите. 5. Подготовка презентаций по темам: «Цепные и червячные передачи» 6. Подготовиться к зачету по разделу 3 «Детали машин» Цель: У2. проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; У3. производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц; У4. читать кинематические схемы; Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

		Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 31. основы технической механики 32. виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики; 33. методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации 34. основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате. Рекомендации по выполнению задания: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы см. образовательный портал МГТУ, Электронно-библиотечные системы- https://newlms.magtu.ru/ 2. Изучение дополнительной литературы. 3. Выполнить конспект на тему: «Виды разрушения зубьев» план конспекта • излома зубьев от напряжений изгиба; • выкрашивания рабочих поверхностей зубьев от
--	--	--

		контактных напряжений. 4. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к защите. Последовательность решения задачи: 1) Составить характеристику привода. 2) Определить КПД привода. 3) Определить передаточные отношения привода и каждой его ступени. 4) Определить угловые скорости на каждом валу привода 5) Определить мощности на каждом валу привода 6) Определить вращающие моменты на каждом валу привода. Пример выполнения практической работы Привод состоит из электродвигателя мощностью $P = 10$ кВт с угловой скоростью ($\omega_{дв}$ — 100 рад/с и двухступенчатой передачи, включающей редуктор и открытую передачу - ременную, у которой диаметры шкивов: $d_1 = 100$ мм; $d_2 = 200$ мм. Угловая скорость выходного вала $\omega_{вых} = 10$ рад/с. Требуется определить: а) КПД привода; б) передаточное отношение привода и редуктора; в) мощности, угловые скорости и вращающие моменты на всех валах привода.  <i>Решение:</i> 1. Характеристика привода: привод понижающий двухступенчатый, Первая ступень - открытая ременная передача, $\eta_1 = 0,95$ (из таблицы 1). Вторая ступень - закрытая зубчатая цилиндрическая косозубая передача - редуктор, $\eta_{ред} = 0,97$. 2. Определение КПД привода. $\eta_{привода} = \eta_1 \cdot \eta_2 = 0,95 \cdot 0,97 = 0,92$ 3. Определение передаточных отношений.
--	--	---

$$U_{\text{привода}} = \frac{\varpi_{\text{дв}}}{\varpi_{\text{вых}}} = \frac{100}{10} = 10$$

$$U_1 = \frac{d_2}{d_1} = \frac{200}{100} = 2$$

$$U_2 = \frac{U_{\text{привода}}}{U_1} = \frac{10}{5} = 2$$

$$U_{\text{привода}} = U_1 \cdot U_2$$

4. Определение угловых скоростей на всех валах привода.

$$\varpi_1 = \varpi_{\text{дв}} = 100 \text{ рад/с}$$

$$\varpi_2 = \frac{\varpi_1}{U_1} = \frac{100}{2} = 50 \text{ рад/с}$$

$$\varpi_3 = \varpi_{\text{вых}} = \frac{\omega_2}{U_2} = \frac{50}{5} = 10 \text{ рад/с}$$

5. Определение мощностей на всех валах.

$$P_1 = P_{\text{дв}} = 10 \text{ кВт}$$

$$P_2 = P_1 \cdot \eta_1 = 10 \cdot 0.95 = 9.5 \text{ кВт}$$

$$P_3 = P_2 \cdot \eta_2 = 9.5 \cdot 0.97 = 9.2 \text{ кВт}$$

6. Определение вращающих моментов на всех валах.

$$T_1 = \frac{P_1}{\varpi_1} = \frac{10 \cdot 10^3}{100} = 100 \text{ Нм}$$

$$T_2 = \frac{P_2}{\varpi_2} = \frac{9.5 \cdot 10^3}{50} = 190 \text{ Нм}$$

$$T_3 = \frac{P_3}{\varpi_3} = \frac{9.2 \cdot 10^3}{10} = 920 \text{ Нм}$$

Данные расчета сводим в таблицу 2:

Таблица 2

Вал	$\varpi, \text{рад/с}$	$P, \text{кВт}$	$T, \text{Нм}$	U
1	100	10	100	5
2	50	9,5	190	
3	10	9,2	920	

Задание для практической работы

Привод состоит из электродвигателя мощностью $P_{\text{дв}}$ с угловой скоростью $\omega_{\text{дв}}$ и передачи, включающей редуктор и

открытую передачу. Угловая скорость выходного вала $\omega_{вых}$.

Требуется определить:

а) общие КПД и передаточное отношение привода;

б) передаточное число редуктора;

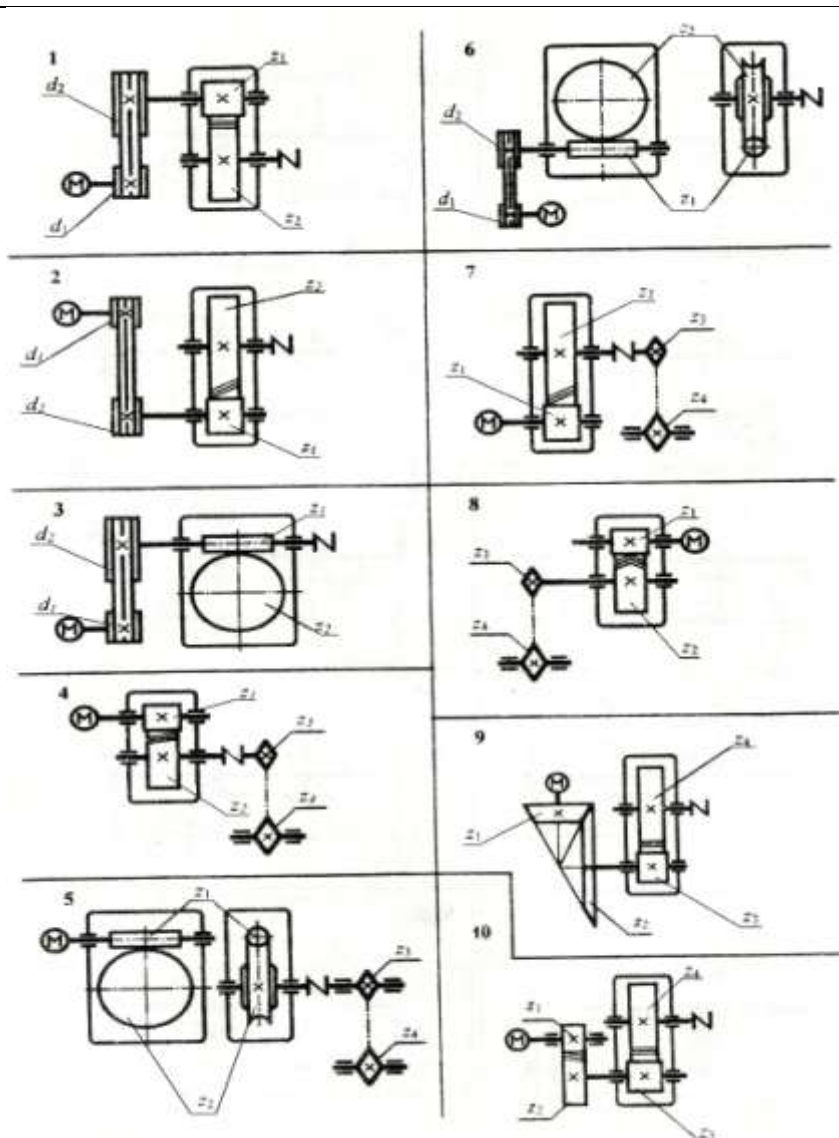
в) мощности, угловые скорости и вращающие моменты на всех валах.

Данные для расчетов взять из таблиц 3 и 4, в соответствии с номером вашего варианта.

Таблица 3

№ ва- риант а	$P_{\partial\theta}$, кВт	$\omega_{\partial\theta}$, pad/c	$\omega_{\theta\theta X}$, pad/c	d_1	d_2	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4
				мм					
1	2,2	145	10	120	360	-	-	-	-
2	3,4	96	16	80	200	-	-	-	-
3	7,5	134	2,5	115	345	-	-	-	-
4	5,0	95	9	-	-	-	-	25	70
5	3,5	75	1,5	-	-	-	-	22	55
6	2,8	144	5,5	100	180	-	-	-	-
7	2,2	134	24	-	-	-	-	20	40
8	5,0	100	8,5	-	-	-	-	21	63
9	5,5	134	13	-	-	21	63	-	-
10	7,5	142	15	-	-	19	57	-	-

Таблица 4



5. Подготовка презентаций по темам: «Цепные и червячные передачи»

6. Подготовиться к зачету по разделу 3 «Детали машин»

Вопросы для подготовки

1 Подшипник качения является:

- 1 Деталью
- 2 Узлом
- 3 Механизмом
- 4 Машиной
- 5 Агрегатом

2 Принцип агрегатности узлов заключается:

- 1 В прочности
- 2 Во взаимозаменяемости
- 3 В отдельной сборке
- 4 В обкатке
- 5 В регулируемости

3 Механизм, система тел, для:

- 1 Осуществления движения
- 2 Передачи скорости
- 3 Передачи момента
- 4 Образования машины
- 5 Преобразования движения

		4 По расположению механизмы бывают: 1 Пространственные 2 Траекторные 3 Плоско-пространственные 4 Планетарные 5 Объемные 5 В основном для изготовления деталей материалом является: 1 Бронза 2 Пластмасса 3 Чугун 4 Сталь 5 Алюминий 6 Узел часть машины имеющий: 1 Центр соединяемых стержней 2 Центр связи 3 Несколько деталей 4 Функциональную совокупность 5 Конструкторский законченный элемент 7 Машиной является: 1 Агрегат, передвигающийся на колесах 2 Агрегат, выполняющий вспомогательные операции 3 ЭВМ 4 Устройство, выполняющее механическое движение 5 Механическое устройство, предназначенное для выполнения требуемой полезной работы Критерии оценки: оценка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в теоретических выкладках решения нет ошибок; оценка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета при решении; оценка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов при решении но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. оценка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полном объеме.
--	--	---

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, З1, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06	Конспект, Тест по теме	«5», если Выставляется обучающийу, если задание выполнено полностью. Обучающий владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты, объяснить причины отклонений от желаемого результата, отстаивать свою точку зрения, приводя факты.
2	Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, З1, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06	Конспект, Тест по теме	«4», если Выставляется обучающийу, если задание выполнено с незначительными погрешностями. Обучающий владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты. «3», если Выставляется обучающийу, если он обнаруживает знание и понимание большей части задания. Обучающий владеет категориальным аппаратом, может привести формулы расчета, рассчитать задание.
3	Тема 1.3. Пара сил	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, З1, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06	Конспект, Тест по теме	«2», если Выставляется обучающийу, если он не владеет перечисленными навыками.
4	Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02,	Практическая работа, тест	См. ниже

		Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, З1, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06		
5	Тема 1. 5 Основы кинематики	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, З1, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06	Практическая работа Тест	См. ниже
6	Тема 1.6 Основы динамики	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, З1, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06	Конспект, Тест по теме	«5», если Выставляется обучающийу, если задание выполнено полностью. Обучающий владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты, объяснить причины отклонений от желаемого результата, отстаить свою точку зрения, приводя факты.
7	Тема 2.1. Основные положения сопротивления материалов	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, З1, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06	Конспект, Тест по теме	«4», если Выставляется обучающийу, если задание выполнено с незначительными погрешностями. Обучающий владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты. «3», если Выставляется обучающийу, если он обнаруживает знание и понимание большей части задания. Обучающий владеет категориальным аппаратом, может привести формулы расчета,
8	Тема 2.2. Растяжение и сжатие	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02,	Конспект, Тест по теме	

		Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, 31, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01, 3о 03.02, 3о 04.03, 3о 05.02, 3о 09.05, 3о 09.06		рассчитать задание. «2», если Выставляется обучающийу, если он не владеет перечисленными навыками.
9	Тема 2.3. Изгиб	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, 31, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01, 3о 03.02, 3о 04.03, 3о 05.02, 3о 09.05, 3о 09.06	Практическая работа Тест	См. ниже
10	Тема 2.4. Практические расчеты на срез и смятие	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, 31, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01, 3о 03.02, 3о 04.03, 3о 05.02, 3о 09.05, 3о 09.06	Конспект, Тест по теме	5», если Выставляется обучающийу, если задание выполнено полностью. Обучающий владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты, объяснить причины отклонений от желаемого результата, отстаивать свою точку зрения, приводя факты.
11	Тема 2.5. Кручение	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.04, 31, 3о 01.02, 3о 01.03, 3о 01.06, 3о 02.01, 3о 02.03, 3о 03.01, 3о 03.02, 3о 04.03, 3о 05.02, 3о 09.05, 3о 09.06	Конспект, Тест по теме	«4», если Выставляется обучающийу, если задание выполнено с незначительными погрешностями. Обучающий владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты. «3», если Выставляется обучающийу, если он обнаруживает знание и понимание большей части задания. Обучающий владеет категориальным аппаратом, может привести формулы расчета,
12	Тема 3.1. Основные положения деталей машин	У2, У3, У4, 31, 32, 34, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, 3о 01.02, 3о 01.03,	Конспект, Тест по теме	

		Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06		рассчитать задание. «2», если Выставляется обучающийу, если он не владеет перечисленными навыками.
13	Тема 3.2 Фрикционные и ременные передачи	У2, У3, У4, 31, 32, 34, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06	Конспект, Тест по теме	5», если Выставляется обучающийу, если задание выполнено полностью. Обучающий владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты, объяснить причины отклонений от желаемого результата, отстаивать свою точку зрения, приводя факты.
14	Тема 3.3 Зубчатые и цепные передачи	У2, У3, У4, 31, 32, 34, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06	Конспект, Тест по теме	«4», если Выставляется обучающийу, если задание выполнено с незначительными погрешностями. Обучающий владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты. «3», если Выставляется обучающийу, если он обнаруживает знание и понимание большей части задания. Обучающий владеет категориальным аппаратом, может привести формулы расчета, рассчитать задание. «2», если Выставляется обучающийу, если он не владеет перечисленными навыками.
15	Тема 3.4 Валы и оси. Тема 3.5 Муфты. Подшипники Тема 3.6 Соединения деталей машин. Редукторы	У2, У3, У4, 31, 32, 34, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03,	Практическая работа Тест	См. ниже

		Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06		
--	--	---	--	--

Критерии оценки практических работ.

Оценка «отлично» выставляется при правильно решенной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении.

Оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче, при наличии в ходе решения исправлений и незначительных помазок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в работе будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом 2.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,

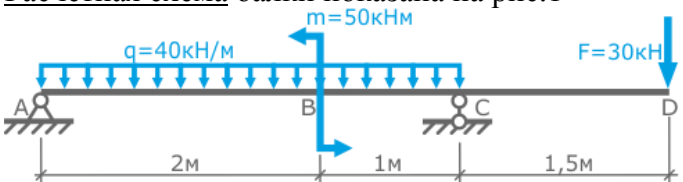
б) или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к, оценке «3»

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Техническая механика» - дифференцированный зачет.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
31., 32., 33., 34., Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 04.03, Зо 05.02, Зо 09.05, Зо 09.06	Теоретические вопросы 1. Теоретическая механика и ее разделы: статика, кинематика, динамика. 2. Силы: внутренние и внешние. Равнодействующая и уравнивающая системы сил. 3. Аксиомы статики. 4. Связи. Реакции связей. 5. Система сходящихся сил. Силовой многоугольник. 6. Геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил 7. Аналитические уравнения равновесия системы сходящихся сил. 8. Пара сил. Свойства пар. Условие равновесия пары сил. 9. Момент пары сил, величина, знак. 10. Приведенные силы и системы сил к данному центру. 11. Главный вектор и главный момент. 12. Классификация нагрузок – сосредоточенные силы, моменты, равномерно распределенные нагрузки и их интенсивность 13. Центр тяжести тела 20. Основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере. 21. Соппротивление материалов Нагрузки и их классификация.

	22. Метод сечений. 23. Растяжение и сжатие. 24. Срез и смятие: основные расчетные предпосылки и расчетные формулы, условности расчета. 25. Внутренние силовые факторы при изгибе. Критерии оценки Оценка «отлично» - заслуживает обучающий, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, самостоятельно ответивший на вопросы, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично. Оценка «хорошо» - заслуживает обучающий, обнаруживший полное знание учебного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший ответивший на вопросы. Оценка «удовлетворительно» - заслуживает обучающий, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы самостоятельно выполнивший задания, однако допустивший некоторые погрешности при ответе на вопросы. Оценка «неудовлетворительно» - выставляется обучающий, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебного материала, не выполнившего задания, допустившему принципиальные ошибки при ответе на вопросы
31. 32. 33. 34. ЗО 01.02 ЗО 01.03, ЗО 01.06, ЗО 02.01, ЗО 02.03, ЗО 03.01, ЗО 03.02, ЗО 04.03, ЗО 05.02, ЗО 09.05, ЗО 09.06, У1., У2., У3, У4., УО 01.02, УО 01.04, УО 01.09, УО 01.12, УО 02.01, УО 02.03, УО 02.06, УО 03.01, УО 03.02, УО 04.02, УО 05.01, УО 09.01, УО 09.04	Типовое практическое задание: Определение опорных реакций двухопорной балки Задача Для заданной <u>двухопорной балки</u> с консольной частью, нагруженной комплексом нагрузок: силой F, <u>моментом</u> m и <u>распределенной нагрузкой</u> q, определить величину и направление <u>опорных реакций</u>. Расчетная схема балки показана на рис.1  рис.1 Длина <u>пролета балки</u> 3м. Длина консольной части – 1,5м. Стальная балка из двутавра загружена внешней

	нагрузкой (F, M, q). Модуль упругости $E = 2,06 \cdot 10^5$ МПа, допускаемое напряжение на изгиб $[\sigma_{из}] = 210$ МПа. Требуется: 1. Найти опорные реакции. 2. Рассчитать и построить эпюры внутренних усилий M, Q, N. Найти опасные сечения. 3. Из условия прочности при изгибе подобрать номер профиля (двутавр). Критерии оценки отлично – студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, хорошо — студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет, удовлетворительно — студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем, неудовлетворительно — студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.
--	---

Критерии оценки дифференцированного зачета.

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Информационно-коммуникационные технологии-электронное обучение (М.А. Мкртчян)	Целью применение электронного обучения по средствам образовательного портала университета является: 1. Формирование и закрепление умений по дисциплине при выполнении расчетно-графических работ обучающимися; 2. Восполнение и расширение знаний по пройденным темам; 3. Формирования навыка самообразования; 4. повышение уровня цифровых компетенций	Повышение качественной успеваемости студентов	При использовании образовательного портала студенты получают: 1. Задания для самостоятельного выполнения расчетно-графических работ; 2. Возможность работы с материалами преподавателя на разработанном курсе Образовательного портала; 3. Связь с преподавателем во внеучебное время – дистанционно.
2	Объяснительно – иллюстративный Г.К. Селевко	Формирование системы знаний и умений	Облегчает понимание информации, дает условия для формирования умений и знаний.	1. Озвучивание плана занятия 2. Проведения входного контроля, для выяснения восприятия нового материала, при необходимости коррекция знаний. 3. Используя различные наглядные, технические средства обучения, формируем систему знаний и умений обеспечив эффективное усвоение материала. 4. Контроль за усвоением материала
3	Кейс-задача С. Ю. Попова (Смолик)	Ситуационный анализ проблемы	Активизация учебного процесса ориентированных на решение поставленной задачи. Овладение навыками и приемами всестороннего	1. Знакомство с кейсом, системой оценивания 2. Работа в малых группах -Проведение анализа ситуации -Постановка вопросов к

			анализа проблемной ситуаций.	обсуждению -Разработка вариантов решения -Принятие решения 3. Организация презентации решений малых групп. 4. Организация общей дискуссии 5. Рефлексия, обобщающий анализ.
--	--	--	------------------------------	---

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество во часов	в форме практической подготовки	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. Теоретическая механика		2	0	
1.4 Плоская система произвольно расположенных сил	№ 1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПОРНЫХ РЕАКЦИЙ	2	0	У1
РАЗДЕЛ 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ		6	0	
2.2. РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1 ИСПЫТАНИЕ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ НА РАСТЯЖЕНИЕ	2	0	У1
	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2 ИСПЫТАНИЕ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ НА СЖАТИЕ	2	0	
Тема 2.3. Изгиб	№2 Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Расчёт на прочность при изгибе.	2	0	У1
РАЗДЕЛ 3. ДЕТАЛИ МАШИН		2	2	
	№ 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ И СИЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРЕДАЧ.	2	2	У3, У4, У2
ИТОГО		10	2	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел 1. Теоретическая механика	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06	Портфолио	1. Тест 2. Практическое задание
№2	Раздел 2. Сопротивление материалов	У1, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06	Портфолио	1. Тест 2. Практическое задание
№3	Раздел 3. Детали машин	У2, У3, У4, З1, З2, З4, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01, Уо 02.03, Уо 02.06, Зо 02.01, Зо 02.03, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.02, Зо 04.03, Уо 05.01, Зо 05.02, Уо 09.01, Уо 09.04, Зо 09.05, Зо 09.06	Портфолио	1. Тест 2. Практическое задание
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	У2, У3, У4, З1, З2, З4, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.09, Уо 01.12, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 01.06, Уо 02.01,	Портфолио	Типовые практические задания

		Yo 02.03, Yo 02.06, 3o 02.01, 3o 02.03, Yo 03.01, Yo 03.02, 3o 03.01, 3o 03.02, Yo 04.02, 3o 04.03, Yo 05.01, 3o 05.02, Yo 09.01, Yo 09.04, 3o 09.05, 3o 09.06		
--	--	---	--	--

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

[illegible]